ANNALES

D'HYGIÈNE PUBLIQUE

ET

DE MÉDECINE LÉGALE.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME I.

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE,

PAR MM.

ADELON, ANDRAL, BOUDIN, BRIERRE DE BOISMONT,
CHEVALLIER, DEVERGIE, H. GAULTIER DE CLAUBRY,
GUÉRARD, KÉRAUDREN, AMBR. TARDIEU,
A. TRÉBUCHET, VILLERMÉ.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME I.

PARIS,
CHEZ J.-B. BAILLIÈRE,
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,
Rue Hautefeuille, 19.
A LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET,
A NEW-YORK, CHEZ H. BAILLIÈRE, 290, BROADWAY.
A MADRID, CHEZ C. BAILLY-BAILLIÈRE, CALLE DEL PRINCIPE, N° 11.

Janvier 1854.

Les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale* comptent aujourd'hui vingt-cinq ans d'existence.

Lorsque ce recueil, qui manquait à notre pays, fut créé en 1829, les Rédacteurs fondateurs prirent l'engagement « de ne négliger aucun moyen de rassembler avec » soin, tant en France que chez l'étranger, les faits, les » découvertes, les inventions, les institutions, les mesures » administratives, les écrits et les doctrines, qui auraient » une influence réelle sur l'étude et sur l'avancement des » sciences, auxquelles ils consacraient le nouveau Journal (1). »

Cet engagement, nous l'avons rempli, autant qu'il nous a été possible de le faire ; le succès de nos *Annales*, qui ont servi de point de départ à presque tous les travaux sérieux récemment publiés en hygiène et en médecine légale; l'autorité qu'elles ont acquise dans le monde savant ; les lumières qu'elles ont concouru à répandre et les préjugés qu'elles ont contribué à détruire, ont été, avec l'estime des esprits éclairés, la récompense de nos efforts et de ceux de nos collaborateurs.

Parvenus au *cinquantième volume* de notre publication,

(1) *Introduction*, t. I, p. XXXIX.

nous croyons utile de commencer une nouvelle série avec la présente année, et de compléter celle que nous venons de terminer par une *Table générale alphabétique raisonnée des matières*, qui paraîtra dans le courant de l'année 1854.

Nous n'avons pas besoin d'insister ici sur les avantages de la mesure que nous adoptons à l'exemple des grandes publications, comme les *Annales de chimie et de physique*, les *Annales des sciences naturelles*, les *Archives générales de médecine*, le *Journal de pharmacie*, etc.

Nous nous bornerons à faire remarquer que, par suite de cette mesure, chaque série constitue une collection complète, à peu près distincte de celles qui la précèdent ou la suivent, et que le classement dans les bibliothèques ainsi que les recherches en deviennent beaucoup plus faciles.

D'ailleurs, dans cette nouvelle série, nous ne nous écarterons en rien de la marche adoptée pour la première, et nous nous attacherons, comme nous l'avons toujours fait, non seulement à tenir nos lecteurs au courant des progrès de nos sciences d'adoption, mais encore à contribuer à ces mêmes progrès par nos propres efforts.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE.



HYGIÈNE PUBLIQUE.

CONSIDÉRATIONS
SUR LES
TABLES DE MORTALITÉ,
A L'OCCASION D'UN
TRAVAIL DE M. QUÉTELET SUR LE MÊME SUJET (1),

Par M. VILLERMÉ.

Il y a plusieurs mois que j'ai remis à l'Académie, de la part de M. Quételet, un Mémoire sur les tables de mortalité. J'en ai dit seulement le titre ; je demande aujourd'hui la permission d'en présenter l'analyse.

Je divise ma lecture en deux parties. La première contient des faits généraux qu'il ne faut jamais perdre de vue lorsqu'on s'impose la tâche de calculer une table de mortalité. La seconde partie consiste dans l'examen et l'analyse du Mémoire de M. Quételet.

Rappelons d'abord que les tables de mortalité doivent faire connaître combien, sur un nombre donné de personnes dont l'époque de la naissance est certaine, il en est mort, et il en existe encore à chacun des différents âges. Par conséquent, les tables de mortalité sont aussi des tables des probabilités de la vie.

(1) Lues à l'Académie des sciences morales et politiques.

En effet, lorsqu'elles s'appuient sur des quantités assez considérables d'observations exactement recueillies, on en peut déduire, pour les individus de chaque âge, la probabilité de vivre encore un an, dix ans, plus ou moins, comme celle de mourir dans les mêmes espaces de temps. Ainsi, d'après la nouvelle table que M. Quételet a rédigée pour l'époque présente, sur 1000 enfants nés vivants en Belgique, 150 meurent dans le cours de la première année, 212 avant l'âge de 2 ans révolus, 242 avant 3 ans; d'où il résulte que 850 arrivent à l'âge de 1 an, 788 à 2 ans, 758 à 3 ans, etc.

Il y a donc 850 chances contre 150 (1) que l'enfant, qui vient de naître en Belgique, vivra au moins 1 an; et 150 contre 850 (2), qu'il cessera de vivre avant 1 an révolu; 788 contre 212 (3), qu'il atteindra l'âge de 2 ans; ou 212 contre 788 (4), qu'il mourra auparavant; etc.

Je ne crois pas devoir continuer cet examen pour des âges plus avancés. Il me suffit d'avoir montré (ce que d'ailleurs on savait) que les tables de mortalité sont aussi des tables de vitalité ou des probabilités de la vie.

Il résulte de la table de M. Quételet que, en Belgique, le quart des enfants succombe avant l'âge de 4 ans ; le tiers, à 14 ans; la moitié, entre 41 et 42 ans ; les trois quarts, entre 67 et 68 ans.

S'il ne s'agissait pas d'enfants qui viennent de naître, l'espérance ou la probabilité de vivre encore serait trouvée plus grande ; car la moitié des individus de 5 ans, âge où cette probabilité est à son maximum , parvient à 58 ou 59 ans. Il s'ensuit qu'ils peuvent espérer de vivre encore 53 ou 54 ans, au lieu de 41 à 42, comme pour les nouveaux-nés.

(1) Ou 17 contre 3.
(2) Ou 3 contre 17.
(3) Un peu moins de 15 contre 4.
(4) 4 contre un peu moins de 15.

Ajoutons que la vie probable s'accroît continuellement de la naissance à 5 ans, pour devenir ensuite de plus en plus courte, à mesure qu'on s'éloigne de cet âge ; et que le danger de mourir dans le cours d'une année diminue de la naissance à 13 ans, puis s'accroît jusqu'au terme de la vie. Enfin ce danger est le même, ou à peu près, pour l'enfant de 0 d'âge à 1 an que pour le vieillard de 80 ans.

Telle est, selon M. Quételet, la loi actuelle de la mortalité en Belgique. Nous devons l'admettre pour la population entière, mais on ne saurait jamais la faire servir à calculer l'époque de la mort d'une personne considérée isolément. Tout ce qui est possible, c'est, comme nous venons de le voir, de dire, pour un très grand nombre d'individus de chaque âge, dans quelle proportion ce nombre sera probablement diminué d'ici à 1 an, à 2 ans, à 3 ans, etc.

Je viens de faire connaître, d'après M. Quételet, les principaux résultats de la mortalité dans le royaume belge ; mais celle-ci n'y a pas toujours été, et ne sera pas toujours telle que l'indique la table de notre savant correspondant. En Belgique, comme partout, les privations, les fatigues, augmentent le nombre des décès, et l'abondance des choses nécessaires à la vie, la facilité de se les procurer, le diminue. Il est aussi des causes éventuelles, comme une intempérie des saisons, un fléau naturel ou politique, une fausse mesure de l'administration, qui non seulement accroissent beaucoup la proportion des morts, mais encore celle des mariages et des naissances. Enfin, parmi toutes ces causes, il en est qui frappent plus particulièrement certains âges, et changent ainsi, durant une période plus ou moins longue, les rapports ordinaires de ces âges avec les autres âges, et par conséquent avec la population totale.

C'est faute de savoir ces choses, ou d'y faire assez attention, que des hommes éminents dans la science paraissent n'avoir pas toujours bien apprécié les tables de mortalité,

les conditions qu'elles doivent présenter, et l'utilité dont elles peuvent être.

Il ne suffit pas que ces tables donnent exactement la loi de la mortalité à l'époque de leur rédaction, il faut aussi qu'elles conviennent au temps pour lequel on les adopte plus tard. Or des variations successives et très notables, observées à d'assez courts intervalles dans la mortalité d'un grand nombre de villes ou pays, ne permettent pas de se servir, comme on le fait chez nous pour des opérations financières, de tables dont tous les éléments datent de soixante ans. On devrait du moins se bien assurer auparavant qu'elles expriment, ou à peu près, la mortalité actuelle, à plus forte raison, quand une révolution, comme celle de 1789, a profondément modifié le corps entier des institutions, et changé l'état matériel, moral et politique de toute la nation.

Donnons ici quelques exemples des grandes variations qu'offre parfois la mortalité dans les mêmes lieux. Mais, pour être bien compris, disons tout d'abord ce qu'il faut entendre par ces expressions : *Vie moyenne* et *vie probable*.

La vie probable est l'âge où la moitié des individus qui naissent a cessé d'exister.

La vie moyenne est le nombre d'années que chacun vivrait, si la durée de la vie était la même pour tous ; c'est, en d'autres termes, le quotient d'une division, dont le dividende serait le nombre total des années vécues, et le diviseur le nombre des décédés.

Voici maintenant des faits de l'ordre de ceux qui peuvent le mieux éclairer sur la valeur des tables de mortalité, et qui sont cependan trop peu connus :

Faits observés à Genève pour les deux sexes réunis.

	Vie moyenne au moment de la naissance.			Vie probable au moment de la naissance.		
	Ans.	Mois (1).	Jours.	Ans.	Mois (2).	Jours.
Fin du XVIe siècle.	21	2	20	8	7	26
XVIIe siècle. . . .	25	8	2	13	3	16
De 1701 à 1750.	32	7	22	27	9	13
De 1751 à 1800.	34	6	11	31	5	5
De 1801 à 1813.	36	6	0	40	8	0
De 1814 à 1833.	40	8	7	45	0	29

Ainsi, en moins de trois siècles, nous voyons à Genève la vie s'accroître continuellement, la vie moyenne doubler de longueur, et la vie probable quintupler, en calculant l'une et l'autre à partir du jour de la naissance. Mais du XVIe au XIXe siècle, la première est plus grande que la seconde, et c'est le contraire depuis 1801. Quelles différences! elles sont dues certainement au progrès de toutes les classes de la société génevoise dans l'industrie, la richesse, la civilisation et le bien-être; elles sont la preuve, en outre, que les enfants en ont surtout profité.

Je pourrais citer ici, pour notre propre pays, les résultats si différents des tables de mortalité de Dupré de Saint-Maur (3), Messance, Moheau, Expilly, Duvillard, Demonferrand, et des auteurs de nos statistiques départementales ; — rapprocher, pour la Belgique elle-même, la première table, calculée par M. Quételet avec des éléments antérieurs à 1830, de celle qu'il publie présentement; — montrer que, sauf des fluctuations qui disparaissent en divisant la suite des observations annuelles en périodes plus ou moins longues, la mortalité a toujours diminué dans les deux pays, depuis que l'on s'est

(1) *Recherches historiques sur la population de Genève*, par M. Édouard Mallet (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, Paris, 1837, 1re série, t. XVII, p. 98 et suivantes).

(2) *Idem*, p. 104 et suivantes.

(3) Buffon a publié la table de Dupré de Saint-Maur dans son *Histoire naturelle de l'homme*.

avisé d'en constater les effets, c'est-à-dire depuis que la misère y est devenue moins générale, moins habituelle, les disettes et les épidémies moins intenses, moins fréquentes, et que, par des soins plus éclairés, mieux entendus, on fait arriver à l'âge d'hommes des foules d'enfants qui seraient morts autrefois en bas âge. Je pourrais prouver que de semblables différences, produites par les mêmes causes, s'observent aussi entre les comtés agricoles et les comtés manufacturiers de l'Angleterre; — entre nos départements agricoles de la Normandie, et les départements, si manufacturiers et si riches d'ailleurs, du Nord et du Haut-Rhin; — qu'il en existe encore de frappantes entre plusieurs départements agricoles où l'aisance et les bonnes habitudes sont communes, et d'autres également agricoles, mais pauvres et arriérés à tous égards, etc. (1). Enfin, on en remarque de non moins considérables jusque dans les diverses classes de la population des mêmes villes, et par conséquent entre certains quartiers où, pour la généralité des habitants, les conditions de la vie sont fort dissemblables.

C'est ce qu'on observe à Paris, où la proportion des décès est bien différente dans les divers arrondissements. Sous ce rapport, les arrondissements se rangent tous les ans entre eux, presque dans le même ordre. Ainsi, de 1817 à 1826 inclusivement, les trois mêmes arrondissements, les 8e, 9e et 12e, ont eu constamment la plus forte mortalité, et les trois premiers la plus faible. Il y a là évidemment des causes constantes qui assignent à chaque quartier son degré de salubrité. On les a cherchées d'abord dans les *circonstances locales*, auxquelles les médecins prêtent une si grande influence sur la

(1) Je ne parle pas ici des trois zones ou régions principales du département de l'Ain, la partie marécageuse, la plaine emblavée et la montagne; parce que les différences de mortalité qui s'observent entre elles sont dues à l'insalubrité des deux premières zones et à la grande salubrité de la troisième.

vie. Mais en vain, les résultats se contredisaient continuellement. On eut alors la pensée d'examiner comparativement la mortalité dans les classes aisées et dans les classes indigentes. Des renseignements authentiques, que l'administration venait à peine de publier, facilitèrent cette tâche. Ils ramenaient à 100 toutes les locations de chaque arrondissement, en faisant voir combien sur ce nombre ne payaient aucun impôt, et combien étaient imposées.

Si, considérant que les locations non imposées sont celles des pauvres, et toutes les autres celles de gens plus ou moins aisés, on rapproche de la proportion des premières les résultats des décès *à domicile* dans chaque arrondissement, on trouve pour les deux périodes quinquennales de 1817 à 1821, et de 1822 à 1826, savoir :

Arrondissements.	Locat. non imp.	Décès à domicile, 1817-21,	1822-26.
Dans le 2e. . . .	0,07	1 sur 62 habitants	71
3e. . .	0,11	60	67
1er. . .	0,11	58	66
4e. . .	0,15	58	62
11e. . .	0,19	51	61
6e. . .	0,21	54	58
5e. . .	0,22	53	64
7e. . .	0,22	52	59
10e. . .	0,23	50	49
9e. . .	0,31	44	50
8e. . .	0,32	43	46
12e. . .	0,38 (1)	43	44

Un résultat remarquable de ces deux ordres d'arrondissements, d'après l'accroissement du nombre de leurs locations non imposées, c'est-à-dire de leurs pauvres, c'est qu'ils se

(1) Voir, dans les *Mémoires de l'Académie royale de médecine*, Paris, 1828, t. I, p. 51 à 98, un *Mémoire sur la mortalité dans la classe aisée et dans la classe indigente*, par L.-R. Villermé, et dans les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1830, t. III, p. 294 à 342, un autre travail intitulé : *De la mortalité dans les divers quartiers de la ville de Paris, et des causes qui la rendent très différente dans plusieurs d'entre eux*, etc., par le même. — Voir encore, dans ce même Recueil, t. III, p. 5 : *De la durée de la vie chez le riche et chez le pauvre*, par M. Benoiston de Châteauneuf.

rangent en même temps, à la suite l'un de l'autre, dans l'ordre suivant lequel la mortalité s'accroît (1). Et cependant, il est bien certain que les proportions données ici pour la période de 1822 à 1826 ne sont pas exactes (2).

Si, au lieu d'arrondissements entiers, il s'agissait de quartiers beaucoup plns petits et de rues où il est évident que l'aisance et la misère sont le moins mélangés, nous arriverions à des différences encore plus grandes, comme le prouvent

(1) Une exception a lieu cependant pour le 11e arrondissement pendant la première période, et deux autres pendant la seconde pour les 5 et 10e arrondissements. Je ne saurais dire toutes les causes de la première exception ; mais je sais que beaucoup de personnes, arrivées au déclin de la vie, abandonnent les autres quartiers pour se retirer dans ceux de l'École de médecine, de la Sorbonne, surtout dans celui du Luxembourg. Et je trouve, en jetant les yeux sur le tableau n° 5 du premier volume des *Recherches statistiques sur Paris et le département de la Seine*, que le 11e arrondissement est celui qui offre très sensiblement la plus forte proportion d'habitants âgés de plus de 50 ans. Le contraire se remarque justement dans les trois premiers arrondissements, où la mortalité est comparativement si faible. Ces faits étaient du moins ceux d'il y a vingt et trente ans.

Quant aux deux exceptions de la seconde période, je ne puis les expliquer. Je dois dire seulement qu'à partir d'alors je ne connais pas la proportion des logements non imposés.

(2) Les faits suivants le prouvent.

Les décès ont été rapportés ici, pour la période de 1817 à 1821, à la population telle que l'a donnée un recensement fait en 1817, et, pour la seconde période, à une population *non recensée, mais évaluée pour* 1826 à l'aide d'une méthode très défectueuse qui doit en avoir exagéré le chiffre réel.

Pendant les deux périodes, la population de Paris s'est continuellement accrue. Voilà pourquoi la mortalité paraît avoir été moins forte à la fin de chnque période qu'au commencement, lorsqu'on en examine la proportion année par année, et pourquoi aussi elle doit avoir été estimée un peu trop haut pour la première période, et peut-être pas assez pour la seconde.

Enfin, on ne saurait évaluer la population d'un pays quelconque en multipliant par un nombre donné le chiffre des naissances, ainsi que le voulait l'ordre signé du ministre pour l'année 1826. Voir, dans le quatrième volume des *Recherches statistiques sur Paris*, les tableaux 51, 52, 53, et les observations qui les suivent.

d'ailleurs les curieuses recherches de M. Benoiston de Châteauneuf et de quelques autres.

Donc la richesse, l'aisance, la misère, sont pour les habitants de Paris, par les conditions très différentes de nourriture, de vêtement, de propreté, d'habitudes, d'instruction, de conduite, etc., dans lesquelles vivent les classes aisées et les classes indigentes, les principales causes (nous ne disons pas les causes uniques) auxquelles il faut attribuer les grandes inégalités que l'on observe dans la mortalité des arrondissements de cette capitale (1).

Des recherches faites à Mulhouse ont montré, pour la période duodécennale de 1823 à 1834 inclusivement, que la vie probable y était comme il suit :

(1) L'investigation n'a pas été faite pour les seuls décès à domicile. On y a joint ceux des hôpitaux et hospices, en les rapportant non aux arrondissements où se trouvaient ces asiles, mais aux arrondissements d'où venaient les décédés. Néanmoins les derniers documents n'étant ni aussi complets, ni aussi positifs que les autres, car ils n'ont d'autre base que la population d'un seul jour dans les hôpitaux et hospices, on n'en peut admettre les résultats que comme indiquant une tendance, rien de plus. Toutefois, si l'on accepte les chiffres réunis des deux sortes de décès (ceux à domicile et ceux dans les hospices et hôpitaux, tels que l'administration les a publiés, on trouve pour mortalité totale annuelle, savoir :

Arrondissements.	Période de 1817 à 1822. 1 sur . . . habitants.	Période de 1822 à 1826. 1 sur . . . habitants.
1er.	43	52
2e.	43	48
3e.	38	45
10e.	36	36
7e.	35	41
6e.	35	38
5e.	34	42
11e.	33	39
4e.	33	34
9e.	25	30
8e.	25	28
12e.	24	26
Les 12 arrondissements,	1 sur 32.43	1 sur 36.44

On remarquera que les trois arrondissements qui présentent ici la plus faible mortalité sont justement les trois plus riches, et que les trois les plus chargés de décès sont les plus pauvres. Ainsi, de quelque manière que l'on s'y prenne, le même résultat surgit toujours : c'est que la mortalité, dans les divers quartiers de Paris, est en raison inverse de l'aisance des habitants.

	Époque du minimum à la naiss.		Époques ordinaires du maximum (1). à 4 ans.		à 5 ans.		à 10 ans.	
	Ans.	Mois.	Ans.	Mois.	Ans.	Mois.	Ans.	Mois.
Pour la ville entière, où la mortalité est beaucoup plus rapide que dans l'ensemble de chaque État européen. .	7	6	40	4	40	3	38	8
Pour la classe des manufacturiers, fabricants, directeurs d'usines, négociants, etc., dont l'aisance ou la fortune, et tous les avantages qui en résultent pour eux et les personnes de leurs familles, expliquent la faible mortalité.	28	2	46	»	45	8	41	8
Pour les ouvriers imprimeurs d'indiennes, dont la journée de travail était la mieux rétribuée, la plus courte et la moins fatigante.	9	8	47	9	48	»	45	5
Ajoutez que les hommes de cette classe n'avaient pas les habitudes déplorables des ouvriers constructeurs de machines ou métiers, et que les enfants qui les aident, ordinairement pris dans leurs propres familles, avaient aussi un travail bien plus doux que celui des enfants employés dans les filatures.								
Pour la classe très peu rétribuée des journaliers et manœuvres	9	4	32	10	33	10	34	»
Pour la classe des tisserands ou tisseurs, gagnant les moindres salaires et la plus mal nourrie, la plus mal logée, la plus misérable à tous égards	1	5	28	1	29	»	26	2

(1) Extrait de tableaux comprenant quinze classes ou professions di-

Ainsi, les ouvriers des filatures et des tissages offraient la plus forte mortalité à toutes les époques de leur vie. Parmi eux, il y avait d'ailleurs beaucoup de familles naguère agricoles, mais depuis longtemps en proie aux plus dures privations, qui, préférant un labeur ingrat à la honte de mendier, subissaient les effets fâcheux du passage, complet autant que brusque, de la vie des champs à celle des villes, et des occupations en plein air aux occupations dans des ateliers fermés. L'excessive mortalité de ces malheureux portait plus particulièrement sur les premiers âges. En effet, tandis que la moitié des enfants de fabricants, négociants, directeurs d'usines, atteignait sa vingt-neuvième année, la moitié des enfants de simples tisserands et ouvriers des filatures aurait cessé d'exister, on ose à peine le croire, avant l'âge de deux ans! Cette épouvantable destruction doit être attribuée à la misère des parents, surtout à celle des mères, qui ne pouvaient donner chaque jour le sein à leurs nourrissons que pendant le trop petit nombre d'heures passées chez elles. Le reste du temps, ces nourrissons manquaient des soins et de toutes les choses qui leur auraient été si nécessaires pour vivre.

Je ne reproduirai pas ici les chiffres de la mortalité des autres ouvriers de Mulhouse; il en résulterait encore le même fait: à savoir, que le tribut proportionnel payé à la mort est toujours en raison directe des mauvaises conditions dans lesquelles on vit, toutes choses d'ailleurs étant égales.

Je ne dirai donc rien des familles de graveurs sur bois et sur rouleaux, ni de celles de contre-maîtres, de maçons, etc. Sous

verses. Voir mon *Rapport sur l'état physique et moral des ouvriers employés dans les fabriques de soie, de laine et de coton*, inséré dans les *Mémoires de l'Académie des sciences morales et politiques de l'Institut de France*, tome II de la 2e série. Voir le chapitre VIII, à partir de la page 469, et plus particulièrement les pages 503-512, et 583-594. Voir aussi l'ouvrage intitulé: *Tableau de l'état physique et moral des ouvriers employés dans les manufactures de coton, de laine et de soie*, tome II, pages 247-257, et 376-386.

le rapport de la mortalité, elles se placent entre les extrêmes que nous venons de constater.

Quant aux ouvriers tailleurs d'habits, ordinairement si pauvres, on s'étonnerait peut-être de les trouver parmi les professions en quelque sorte épargnées ; et quant aux ouvriers des ateliers dits de construction, les menuisiers, les charpentiers, les serruriers, etc., de les voir parmi les plus frappés. Mais tous les renseignements recueillis à Mulhouse présentaient alors les premiers comme rangés, économes et gagnant d'assez bons salaires, et les seconds comme les plus ivrognes et les plus débauchés de tous.

Je ne dois pas oublier de dire que ces derniers résultats sont donnés par des nombres beaucoup trop petits de décès, si nous les considérons isolément dans chacune des classes de personnes qui les ont fournis; mais que tous ensemble, rapprochés les uns des autres et des faits qui précèdent, ils s'éclairent et s'expliquent mutuellement (1).

On comprend, après tout ce qui vient d'être dit, que la mortalité ne peut être la même dans tous les cantons d'un vaste pays ni pour toutes les catégories d'habitants, ni dans les lieux salubres et ceux qui sont malsains, et que la manière de vivre, le prix du travail, l'état de l'industrie et du commerce, l'administration de la police, les années d'abondance, celles de disette, etc., en un mot tout ce qui constitue l'aisance et la civilisation, produisent de grandes différences dans la proportion des décès. En d'autres termes, l'aisance ou la richesse, c'est-à-dire les circonstances dans lesquelles elle place ceux qui en jouissent, voilà véritablement la première de toutes les conditions hygiéniques, celle qui assure le mieux la conserva-

(1) La condition des ouvriers de Mulhouse est maintenant meilleure qu'elle ne l'était de 1823 à 1835, et leur mortalité a dû diminuer. Aussi ma seule conclusion, c'est que là plus qu'ailleurs, et à cause des circonstances particulières dans lesquelles s'y trouvaient les ouvriers, la mortalité était considérablement plus forte pour certaines professions que pour certaines autres, principalement dans la première année de la vie.

tion de la vie. Aussi Laplace a-t-il eu raison d'affirmer que les tables de mortalité doivent changer suivant les lieux et les temps, et qu'il est indispensable, dans les calculs relatifs à la durée de la vie, de tenir compte des circonstances favorables ou nuisibles qui la rendent plus longue ou plus courte. Il y a plus, les tables dont les éléments ont été fournis par toute la population ne seraient applicables à aucune classe.

Passons maintenant à l'examen et à l'analyse du Mémoire de M. Quételet.

II.

Nous avons vu plus haut que certaines épidémies meurtrières frappent plus particulièrement tels ou tels âges, et en changent ainsi les rapports avec les autres âges et avec la population. M. Quételet fait la même remarque.

En outre, il constate que jusqu'à présent, à bien dire, on ne s'est servi, pour dresser les tables de mortalité, que des seuls décès classés par âges, abstraction faite de l'accroissement ou du décroissement de la population, et de l'arrivée de nouveaux habitants venus du dehors, ou de la sortie d'anciens qui vont s'établir ailleurs. C'était se placer, comme il le dit, dans l'hypothèse d'une population stationnaire, c'est-à-dire d'une population qui s'entretient au même niveau par ses seules naissances, sans augmenter ni diminuer, du moins sensiblement.

Or, l'état stationnaire est une exception que l'on a beaucoup plus souvent supposée que prouvée.

Ainsi, les auteurs des tables de mortalité, regardant comme stationnaire la population des villes où les naissances et les décès se balançaient ou à peu près, n'ont pas eu égard, en construisant leurs tables, aux nombreux étrangers qui étaient venus s'établir dans ces villes à un âge plus ou moins avancé ; ils ne tenaient même pas compte du départ des nouveaux-nés qui sont mis en nourrice dans les campagnes, où ces enfants portent leur mortalité. Pour eux, pertes et gains, tout se com

pensait, et donnait, à chaque âge de la vie, sa vraie mortalité proportionnelle, comme si toutes les personnes comprises dans les tables n'avaient jamais cessé un seul jour d'habiter le lieu où elles étaient mortes.

Un mot, à cette occasion, sur les tables de mortalité des villes et des campagnes. Ni les unes ni les autres, quelque exactes qu'on les suppose, ne sauraient représenter toujours la vraie loi de mortalité, c'est-à-dire celle suivant laquelle tous les individus d'une génération, nés et nourris dans un pays donné, y cessent successivement d'exister jusqu'à extinction du dernier survivant, ou, en d'autres termes, la loi qui détermine le rapport des décès de chaque âge au nombre des vivants du même âge. C'est un point sur lequel Deparcieux a principalement insisté dans son *Essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine*, publié il y a maintenant un siècle. Il y montre aussi que ce sont seulement les lieux d'où il ne sort personne et où il n'entre aucun étranger qui peuvent donner la loi dont il s'agit. Or ce ne sont pas là, comme il le fait observer, les conditions des villes les plus considérables ou les plus commerçantes, qui envoient tant de nouveaux-nés en nourrice dans les campagnes, ni celles de ces mêmes campagnes où il en succombe un si grand nombre, et d'où l'on ne retire les autres qu'après que la plus forte mortalité est passée. Rappelons d'ailleurs la foule des jeunes gens et des personnes plus âgées qui se rendent dans les villes en question, et en augmentent le nombre des décès à partir des âges de leur arrivée. Voilà comment bon nombre de villes offrent, proportion gardée avec le chiffre total de leurs habitants, si peu de décès de la première enfance, beaucoup après l'âge de dix-huit à vingt ans, et comment, d'un autre côté, les registres mortuaires des campagnes, qui reçoivent plus particulièrement les nouveaux-nés de ces villes, se trouvent surchargés de morts depuis la naissance jusqu'à deux ou trois ans. La durée de la vie, surtout de la vie probable, calculée d'après les seuls âges

mentionnés dans les registres, et, sans tenir compte de l'origine des décédés, indiquerait une fausse mortalité, plus lente pour les villes et plus rapide pour les campagnes que dans la réalité.

Il importe néanmoins de pouvoir comparer les tables de mortalité des villes, surtout des plus grandes, avec celles des campagnes, à cause des différences qui existent entre les unes et les autres pour la proportion des sexes et des divers âges des habitants.

On avait bien compris qu'il fallait avoir égard, en calculant les tables de mortalité, surtout quand la population s'accroît ou décroît, non seulement à son mouvement extérieur, mais encore à l'excédant des naissances sur les morts et des morts sur les naissances. On recommandait même de ne comprendre dans les tables que les décès des individus dont la date précise de la naissance avait été constatée sur les registres publics de l'état civil. Mais cette manière de faire, « la seule rigou- » reusement exacte, est bien rarement praticable ; car les ré- » sultats que l'on en obtient ne peuvent mériter confiance » qu'autant qu'ils sont déduits d'un nombre considérable » d'observations ; et si l'on s'attache à un lieu d'une faible » population, il faudra dépouiller les registres d'une longue » suite d'années (1), » durant laquelle les chances de mort peuvent être bien différentes, dans une partie de cette période, de ce qu'elles sont dans l'autre.

Si l'on ne voulait faire entrer dans les tables de mortalité que les décès d'individus dont la date de la naissance est authentique, on n'aurait point le rapport vrai des âges des décédés entre eux ; car ces tables ne comprendraient ni les naturels ayant abandonné le pays, ni les étrangers venus pour s'y fixer. Il en résulterait un vide à partir des âges où l'on émigre le plus souvent ; il est à cet égard un fait curieux.

En 1828, M. Villot, archiviste de la ville de Paris et chef

(1) Voir Lacroix, *Traité des probabilités.*

du bureau de statistique du département de la Seine (1), qui avait à sa disposition tous les registres des anciennes paroisses et ceux de l'état civil qui les ont remplacés, voulant connaître la durée des générations dans cette capitale pendant le XVIIIe siècle, dut nécessairement dépouiller ces registres. Et pourtant il n'a pu réunir, malgré de très longues et très nombreuses recherches, qu'un trop petit nombre d'observations complètes, 505 pour le sexe masculin et 485 pour le sexe féminin. Il lui fallait remonter, à l'aide de la date de la naissance d'un enfant *quelconque*, à l'acte de mariage de ses père et mère ; puis, à l'aide de la date de cet acte, aux pièces déposées par les deux contractants au moment de la célébration de leur union, afin de trouver parmi elles les actes de leur naissance. Le plus souvent même, il a été impossible, *en raison des émigrations*, dit M. Villot, de découvrir l'acte de mariage de celui des parents dont l'enfant donnait lieu à la recherche (2).

La méthode ordinaire pour calculer les tables de mortalité ne s'appuie que sur le dépouillement des registres mortuaires. On en avait déjà démontré le vice (3), et elle ne pouvait être celle de M. Quételet. Mais pour l'éviter, il fallait la connaissance approfondie de l'ensemble des faits qui constituent le mouvement de la population. Outre cela, cette méthode ne serait applicable qu'à des pays entiers où l'émigration et l'immigration, n'ayant lieu, à bien dire, que de province à province, se compensent mutuellement, et ne peuvent changer en rien la table générale de mortalité. Mais cette table ne conviendrait ni à tous les lieux du pays, ni à toutes les caté-

(1) Aux soins consciencieux duquel on doit les quatre premiers volumes des *Recherches statistiques sur la ville de Paris et le département de la Seine*, publiés de 1821 à 1829.

(2) Voir, dans l'*Annuaire du bureau des longitudes pour l'an* 1829, les pages 107 et suivantes.

(3) La Place, Fourrier, Lacroix, Monferrand, M. J. Bienaymé, en France.

gories d'habitants. On devrait donc borner le travail à des pays peu étendus, et alors quels chiffres ne pourraient pas être faussés par le mouvement extérieur de la population, dont il faudrait cependant tenir compte?

La forme donnée aux tables de mortalité fait supposer que tous les décédés qu'elles comprennent étaient nés le même jour, ou du moins dans la même année; mais cette forme ne peut être changée, à cause de l'impossibilité de réunir une quantité assez considérable de décès d'individus tous nés en même temps. Et d'ailleurs la vie si incertaine des enfants, surtout dans la première et la seconde année de l'existence, ne le permettrait pas; car les résultats de l'année qui aurait vu naître tous les individus compris dans la table de mortalité pourraient s'éloigner beaucoup des résultats ordinaires; ils présenteraient alors une mortalité trop forte ou trop faible pour les enfants âgés de moins de deux ans accomplis. Ajoutez qu'une pareille table de mortalité ne pourrait être rédigée que cent ans ou environ après la naissance de tous les décédés qu'elle comprendrait, c'est-à-dire à une époque où elle n'aurait plus la moindre utilité. Voilà pourquoi il y a encore moins d'inconvénients à prendre des individus nés successivement dans le cours d'un siècle ou à peu près, qu'à vouloir faire entrer exclusivement dans la table tous ceux qu'une seule année aurait vus naître.

A l'aide du calcul, on peut déduire la table de mortalité d'une table de population, et réciproquement celle-ci de celle-là. Mais c'est à la condition que le nombre des naissances et celui des décès se balancent mutuellement, et que ni départ, ni arrivée d'habitants, ni rien ne vienne troubler la marche de la population supposée stationnaire.

M. Quételet croit que la seule condition d'une population stationnaire ne suffit pas. Déjà il avait dit, dans son *Essai de physique sociale*, il y a vingt ans, qu'il faut de plus qu'à chaque âge corresponde « annuellement le même nombre de décès,

» afin que la proportion des survivants reste aux différentes
» époques de la vie à peu près invariablement la même, et
» que les nombres consignés dans les tables de mortalité se
» reproduisent à peu près identiquement chaque année (1). »

Afin de montrer la nécessité de cette condition, il suppose une table de mortalité dressée à l'aide des seuls décès d'une période triennale, pendant laquelle la population restant stationnaire, la mort atteint de préférence les individus de cinquante ans, et épargne ceux qui viennent de naître. Tout se rétablissant ensuite dans l'ordre accoutumé, il « arrivera
» alors que la table de population, déduite de cette table de
» mortalité, ne représentera pas l'état habituel des choses;
» elle indiquera pour cinquante ans une population trop
» forte, et pour les enfants en bas âge une population trop
» faible (2). »

Ce n'est pas tout. Supposez un dénombrement par âges des habitants fait à la fin de la période triennale, et que, de la table de population qui en résulte on déduise une table de mortalité : les chiffres de celle-ci, pour les enfants de trois, quatre et cinq ans, pourraient paraître l'effet d'une excessive mortalité, tandis que la véritable explication serait que la mort a singulièrement épargné les enfants au-dessous de trois ans.

M. Quételet n'admet point qu'une table de mortalité, calculée dans l'hypothèse d'une population stationnaire, doive toujours changer quand la population devient croissante ou décroissante, ni qu'elle soit toujours la même tant que la population reste stationnaire. Il dit comment, dans certaines circonstances, le chiffre des habitants peut s'élever ou s'abaisser sans que la table de mortalité se trouve modifiée : c'est quand ce chiffre augmente ou diminue proportionnellement pour chaque âge, en conservant ou à peu près les mêmes

(1) Voir tome Ier, page 307.
(2) *Idem*, p. 308.

rapports avec le nombre des naissances et avec celui des décès. Il suppose ici un état d'aisance devenu général, et que la proportion des décès diminue. « Dans ce cas, ajoute-t-il, la table de mortalité pourrait demeurer encore sensiblement la même, et cependant le nombre des adultes s'accroîtra avec celui des naissances, et la population ne sera plus stationnaire.

On ne conçoit pas tout d'abord comment une table de mortalité peut rester la même quand le chiffre des décès et celui de la population viennent à changer. On en a néanmoins l'explication en se rappelant que le point où l'on vise, en rédigeant ces tables, n'est autre que d'évaluer la probabilité de vivre encore et de mourir à tels ou tels âges. C'est à cette fin, et pour les rendre plus comparables entre elles, qu'on les calcule ordinairement sur les bases arbitraires de 1,000, 10,000 ou 100,000 enfants, supposés venus au monde tous en même temps.

M. Quételet examine ce qui arrive lorsqu'un grand nombre de naissances et les progrès du bien-être augmentent rapidement la population. Il fait observer que, dès la première année, le chiffre habituel des décès que donnent les enfants de moins d'un an s'accroît de ceux qui sont dus aux naissances excédantes, et que ces derniers, appartenant, à bien dire, à une population supplémentaire nouvelle, ne devraient pas être compris dans la table de mortalité, sans quoi celle-ci indiquerait une proportion trop forte pour le premier âge. Si l'on négligeait cette précaution la seconde année, la table serait encore altérée ; mais cette fois l'erreur ne se bornerait pas aux seuls enfants de 0 d'âge à 1 an, elle s'étendrait à ceux de 1 à 2 ans. Bref, ce serait encore de même pour les enfants de 2 à 3 ans, de 3 à 4 ans, etc. Enfin, si les causes qui ont amené la grande fécondité dont il s'agit subsistent, par exemple, durant vingt années consécutives, le nombre des naissances annuelles peut ne pas changer pendant cette pé-

riode, malgré l'accroissement considérable de population; car ce n'est pas avant l'âge de vingt ans que des enfants donnent eux-mêmes naissance à d'autres.

Au surplus, il ne peut y avoir d'augmentation extraordinaire de naissances sans que beaucoup d'enfants meurent très jeunes. Toutes les recherches confirment cette vérité. L'ancien rédacteur des dénombrements officiels de la Grande-Bretagne, M. Rickman, la connaissait, car il s'en appuie, dans la remarquable introduction placée en tête du recensement de 1831, pour expliquer en partie l'excessive mortalité de plusieurs districts de l'Angleterre.

M. Quételet dit, avec beaucoup de raison, « que pour se faire » une idée un peu exacte de la mortalité *actuelle* d'un pays, » ce sont moins les tables de mortalité qu'il faut consulter » que la mortalité de chaque âge déduite immédiatement des » documents les plus récents. » Pour lui, la mortalité actuelle se mesure par la probabilité de mourir dans le cours d'une année. Il fait aussi observer que les tables calculées, comme on le fait en général, mêlent ensemble des choses différentes, à savoir, les effets de la mortalité actuelle et ceux d'une *mortalité reculée*, même *depuis près d'un siècle*. En outre, ces tables ne tiennent aucun compte des fluctuations d'accroissement et de décroissement que la population a pu présenter.

C'est seulement dans les pays les plus civilisés et à l'aide de grandes recherches, qu'il est possible de rassembler tous les éléments d'une bonne table de mortalité. Aussi ce sont les progrès remarquables de la statistique belge, progrès auxquels M. Quételet a tant contribué, qui lui ont permis d'aborder la question des tables de mortalité dans toute son étendue, en sortant de l'hypothèse d'une population stationnaire.

La conviction de l'auteur est que la mortalité ne peut être déterminée avec certitude que par la connaissance du nombre des vivants et du nombre des décès de chaque âge. Voilà pourquoi il recommande expressément de ne pas établir les

tables de mortalité d'après les seuls décès (méthode jusqu'ici à peu près exclusivement mise en pratique, et qu'il était d'ailleurs le plus souvent impossible de ne pas adopter), mais de calculer ces tables à l'aide des chiffres d'un recensement, combinés avec ceux des registres de l'État civil.

On voit donc combien il est nécessaire de consulter ces registres pour déduire la table de mortalité de celle de population, et comment la table de population déduite d'une table de mortalité peut différer beaucoup de celle de population donnée directement par un recensement.

Dans une note publiée très peu de temps avant son Mémoire (1), M. Quételet présente trois tables de mortalité qu'il a reproduites dans ce Mémoire, et dont tous les éléments ont été fournis par la Belgique. L'une a pour base les chiffres du recensement de 1846, combinés avec ceux des décès de la période décennale de 1841 à 1850; la seconde a aussi été calculée par l'auteur lui-même, en 1850, mais dans l'hypothèse d'une population stationnaire; la troisième enfin a été supputée par M. Liagre, d'après les décès de 1841 à 1850, et dans l'hypothèse d'une population croissante en progression géométrique.

Faisons remarquer ici que la table composée dans l'hypothèse d'une population stationnaire donne une mortalité beaucoup plus rapide que les deux autres, et que celles-ci prennent la population telle qu'elle est réellement, c'est-à-dire dans son état d'accroissement. Mais à partir de l'âge de vingt ans, les trois tables s'accordent mieux, et présentent à peu près les mêmes résultats; « qu'on les calcule d'une manière rigou-
» reuse en faisant concourir à leur formation les documents de
» l'État civil avec ceux du recensement, ou bien qu'on les cal-
» cule dans l'hypothèse d'une population stationnaire, ou
» même dans l'hypothèse plus restreinte d'une population
» croissante en progression géométrique. » Cette ressemblance

(1) Voir *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, t. XIX, n° 10.

entre les tables après l'âge de vingt ans est importante pour les pensions de retraites et les rentes viagères. C'est en se fondant sur elle qu'on n'a pas jugé nécessaire de modifier les tarifs de la caisse belge des pensions, bien qu'on eût la faculté de le faire, aux termes de la loi. On sait que ces tarifs ne s'appliquent pas pour les âges au-dessous de dix-huit ans.

Puisqu'il y a une différence entre les deux tables de M. Quételet, qui les a cependant établies pour les mêmes années, il était aisé de prévoir qu'elle devait surtout porter sur la première enfance. En effet, nous l'avons déjà vu, la vie est alors extrêmement fragile, et, en s'éloignant du moment de la naissance, elle devient de plus en plus résistante. C'est au point, comme M. Francis d'Ivernois l'a si bien montré, que c'est presque uniquement aux dépens des enfants en bas âge que la mortalité générale d'une population est forte, ou à leur profit qu'elle est faible. Nous en avons cité plus haut des exemples frappants donnés par les villes de Genève et de Mulhouse.

Au surplus, que la condition des habitants d'un pays devienne douce, aisée, ou difficile et pénible, aussitôt la santé générale sera meilleure ou moins bonne, la vie de tous tendra à s'allonger ou à se raccourcir, et la population à augmenter ou à diminuer, suivant l'espèce de changement. On en a la preuve après toutes les années d'abondance ou de disette, et après d'autres grands événements publics heureux ou malheureux.

Mon but est bien moins de constater ces faits, sur lesquels on n'élève aucun doute, que d'emprunter à M. Quételet un enseignement utile qu'il en a tiré. D'après les tables belges de 1841 à 1845, la vie probable des enfants naissants était alors de vingt-trois ans, et aujourd'hui elle serait de quarante ans.

Cette différence entre la première moitié d'une période décennale et cette période tout entière ne doit pas être attribuée aux seuls décès, mais encore au nombre des naissances, et,

par suite, des enfants en très bas âge, beaucoup plus grand pour les années 1841 à 1845 que pour 1846 à 1850 (1).

(1) Il a été dit plus haut combien la vie des petits enfants est facilement détruite. J'ajoute que la maladie des pommes de terre et la mauvaise récolte des céréales, surtout du seigle, survenues, la première en 1845, la seconde en 1846, ayant occasionné l'insuffisance des aliments dans le royaume belge, une partie de la population fut en proie aux rigueurs de la disette, je pourrais dire de la famine. Ce malheur fit considérablement accroître le nombre des morts, et diminuer celui des naissances ainsi que des mariages. Les chiffres suivants, tous extraits des *Mouvements* annuels et officiels de l'*état civil en Belgique*, en sont des preuves :

Années.	Enfants nés vivants.	Mariages.	Décès de la 1re année de la vie.	Décès. — Totaux.
1841.	138,135	29,876	20,989	97,108
1842.	135,027	29,023	21,591	103,068
1843.	132,911	28,220	19,749	97,055
1844.	135,976	29,326	18,537	94,911
1845.	137,012	29,210	19,824	97,783
	677,061	145,655	100,690	489,925
1846.	119,610	25,670	20,959	107,835
1847.	118,106	2,4145	18,496	120,168
1848.	120,385	28,656	17,022	108,287
1849.	133,105	31,788	19,609	121,462
1850.	131,416	35,762	18,514	92,820
	622,620	144,021	94,600	550,572

Il semble résulter de ce tableau que l'influence de la disette a porté, savoir :

Pour les naissances, sur 1846, seconde année de la crise alimentaire, puis sur 1847 et 1848.

Pour les mariages, sur 1846 et 1847.

Pour les décès totaux, sur la période quatriennale de 1846 à 1849 inclusivement.

Mais le chiffre de 1849 comprend 23,027 victimes du choléra épidémique. Par conséquent l'effet de la disette n'a pas été cette année-là tel qu'il paraît être d'abord, si même elle est entrée pour quelque chose dans la mortalité générale.

Quant aux enfants de 0 d'âge à 1 an, ils ne laissent apercevoir ni l'action du choléra ni celle de la disette. Ceci rend vraisemblable, du moins en apparence, que la tendre sollicitude des mères n'a fait défaut à aucun d'eux, malgré la profonde misère et les angoisses extrêmes où les deux fléaux ont plongé un si grand nombre de familles.

L'année 1842 a été la plus meurtrière pour les enfants de la première

Afin de rendre sensibles les mécomptes et les pertes qui pourraient résulter, pour le trésor public et pour les compagnies financières, d'une si grande différence produite en si peu de temps, lorsqu'il s'agit d'assurances sur la vie, de rentes viagères, de tontines, etc., M. Quételet admet pour un instant l'hypothèse qu'en Belgique l'État promette une somme de 1000 francs à chacun des 100,000 enfants ou environ nés chaque année dans ce pays, s'ils parviennent à l'âge de vingt-trois ans. « Or, dit-il, d'après nos tables (celles de 1841 à » 1845), à vingt-trois ans le nombre des survivants sera de » 50,000. Ce serait une somme de 50,000,000 de francs que » l'État devrait payer. Mais supposons que, pendant le cours » de vingt-trois ans, la mortalité se ralentisse,..... de manière » qu'après vingt-trois ans il existe encore 60,000 survivants, » au lieu de 50,000; l'État leur devra 60,000,000 de francs. » Cependant la table de mortalité, renouvelée au bout de dix » ans, ou même à des époques plus rapprochées, aura pu » rester sensiblement la même, et entretenir ainsi les illusions » de l'État sur l'étendue de ses engagements. Néanmoins, la » diminution générale du nombre des décès et l'augmenta- » tion progressive du chiffre des survivants devraient l'éclai- » rer sur le véritable état des choses (1). »

La CONCLUSION de ce qui précède, c'est que les tables de mortalité n'ont pas toujours été calculées, tant s'en faut, à l'aide des meilleures méthodes et avec un très grand soin. On ne sait guère, d'ailleurs, tirer de ces tables toute l'utilité qui peut en revenir, et le plus souvent peut-être on ne les applique pas bien, parce qu'on ignore ou qu'on n'apprécie pas les circonstances qui en ont faussé les résultats. Communément,

année de la vie. Sur les 103,068 décès totaux, les enfants de moins de cinq ans accomplis en ont compté jusqu'à 40,207.

Tous ces faits montrent assez combien il faut être circonspect lorsqu'il s'agit d'apprécier les résultats de la mortalité et les causes qui influent sur elle.

(1) Voir la note placée au bas de la page 7 du Mémoire.

on en exige trop ou pas assez; en un mot, on s'en sert mal. Ajoutez qu'il faudrait les renouveler beaucoup plus souvent, et, avant d'en faire usage, savoir si, depuis leur rédaction, les conditions qui influent le plus sur la vie des hommes sont restées les mêmes. Enfin, en supposant que rien ne soit changé, on devrait encore se demander si les tables que l'on peut consulter conviennent à la ville, au canton, au climat particulier, à la classe d'habitants, auxquels on se propose de les appliquer. A plus forte raison serait-il nécessaire de ne pas employer, comme on le fait souvent chez nous, une table de mortalité beaucoup trop rapide (celle de Duvillard), dont la date est antérieure à 1789 et à la découverte de la vaccine. D'un autre côté, on ne sait jamais bien si une table, supposée même rigoureusement exacte pour l'époque actuelle, ne cessera pas bientôt de l'être, ni dans quel sens elle ne le sera plus.

Je ne terminerai pas sans dire que je n'ai voulu en rien déprécier les tables de mortalité. Loin qu'il en soit ainsi, je reconnais qu'elles sont une belle et utile application de la théorie des probabilités, et je me plais à rendre justice à tous ceux à qui ces tables doivent quelques perfectionnements. Montrer combien il est difficile d'en rédiger de bonnes; mettre en garde contre le mauvais emploi que l'on en fait trop souvent; prouver que les meilleures ne sont que des approximations très voisines, il est vrai, de l'exactitude pour les époques auxquelles se rapportent les calculs, mais qui s'en éloignent fréquemment bientôt après; appeler l'attention sur le travail de M. Quételet, et remplir un devoir envers l'Académie, telles ont été mes seules intentions.

DU GOITRE ENDÉMIQUE

DANS LE DÉPARTEMENT DE LA SEINE-INFÉRIEURE ;

RÉFLEXIONS SUR L'ÉTIOLOGIE DE CETTE MALADIE,

PAR LE Dr VINGTRINIER,
Médecin des épidémies.

(Lu au Conseil d'hygiène et de salubrité publique dans la séance du 5 avril 1853.)

(Voyez 1re partie, t. L, p. 380.)

§ III. — *Examen des opinions qui précèdent.*

Dans ce conflit d'opinions qui prouve que la véritable cause du goître n'est pas encore connue, et au milieu des recherches qui sont faites officiellement aujourd'hui par l'autorité gouvernementale et médicale, nous regardons comme très opportun, et d'un intérêt considérable, la publication d'un livre dont l'auteur s'est donné pour sujet d'examiner, de discuter et de juger toutes les opinions mises en présence sur l'étiologie du goître ; je veux parler de l'ouvrage de M. le docteur Niepce, ayant pour titre : *Du goître et du crétinisme*, 1852, 2 vol. in-8.

Ce savant médecin a observé longtemps dans les pays à endémies goîtreuses, et il a réuni beaucoup de faits : il a procédé lui-même à un grand nombre d'analyses des eaux et de l'air dans diverses localités, et de ses expériences et des faits observés, il a déduit les six corollaires, qui appellent l'attention de tous ceux qui se livrent à l'étude que nous faisons (vol. II, p. 88) :

« 1° Des contrées bien exposées au soleil, comme d'autres,
» leurs voisines, qui ne le sont pas, ont chez elles la cause
» endémique du goître.

» 2° D'autres privées d'insolation n'ont pas cette cause de
» maladie : on n'y observe pas de goître.

» 3° Il se rencontre des goîtreux là où les eaux et l'air con-
» tiennent de l'iode. »

Ce fait a été révélé aussi à M. Bébert, professeur de chimie à Chambéri, par diverses analyses, et surtout par celles des eaux de Saint-Pancrace, commune des plus affligées en crétins et en goîtreux. Les eaux de Saint-Pancrace, près Saint-Jean de Maurienne, sont, de toutes celles analysées, celles qui contiennent le plus d'iodure et de bromure. M. Bébert m'a dit 1 centigramme par litre. La commune de Saint-Vincent offre le même exemple, et il paraît qu'il y en a d'autres connues qui sont semblables.

« 4° On ne rencontre pas de goître, continue M. Niepce, » dans certaines localités où les eaux et l'air ne possèdent pas » d'iode. Il en est de même pour les localités où l'on trouve » des eaux qui contiennent ou ne contiennent pas de magnésie » ou de carbonate de chaux. »

5° *Hérédité*.—Enfin, ce qui mérite pour nous la plus sérieuse attention, suivant les idées reçues, c'est que l'hérédité elle-même, comme cause du goître, ne doit être considérée, d'après les faits observés par M. Niepce, que comme n'ayant qu'une influence très secondaire chez les individus qui habitent dans la contrée à endémie, et presque toujours nulle si on les soustrait à temps à l'influence locale en leur faisant quitter le pays.

Mgr. Billiet dit aussi, à la 16e de sa statistique, que les cas du goître congénial sont très rares.

A ces divers points de vue, nous dirons tout de suite que les faits cités à l'appui de cette proposition par M. Niepce reçoivent, dans les documents que nous avons réunis à Rouen, une corroboration précise.

Ainsi que dans les contrées où notre savant confrère a observé, la nôtre a donné la preuve : 1° de la production du goître à divers âges chez des sujets qui sont venus habiter une commune infectée; 2° de la disparition du goître chez des sujets nés de parents goîtreux, par le seul fait de leur soustraction à l'influence locale; 3° d'enfants nés de parents goîtreux et qui

n'ont pas eu de goître, quoique d'autres, frères ou sœurs, en aient eu.

Ce dernier fait ne porte-t-il pas à penser que l'influence héréditaire est ici bien différente de celle qui transmet d'autres maladies (phthisie pulmonaire, goutte, folie)? En effet, si l'influence héréditaire était ici très puissante, est-ce que les trois quarts des garçons y seraient soustraits? Les ressemblances héréditaires, par des organes viciés dès la naissance, s'adressent ordinairement aussi bien à un sexe qu'à un autre; et le déplacement d'un pays dans un autre n'a jamais empêché le développement des maladies mentales héréditaires, des maladies de poitrine et d'autres....

Il semble que, quant aux goîtres, on hérite seulement d'une disposition organique qui rend propre à contracter le goître plus facilement que chez les personnes qui ne tiennent pas de leurs parents cette aptitude. Mais il faut en plus le contact de la cause efficiente pour faire surgir le goître; il est toutefois remarquable que partout le goître se confine dans quelques familles tristement privilégiées.

Expériences chimiques sur les eaux et les terres. — Pour continuer la comparaison, il nous reste à dire si, comme dans les localités qui ont été visitées par M. Niepce, les nôtres offrent des cas d'absence ou de présence d'iode dans l'air ou dans les eaux, opposés à d'autres cas de présence ou d'absence de goître. L'étendue du littoral que nous avons eu à parcourir pourrait, en effet, donner lieu à d'utiles appréciations. Or, je l'ai déjà dit, il résulte des expériences de notre habile et savant chimiste, M. Girardin, que les eaux qui ont été soumises à son examen, et qui ont été prises dans diverses communes, dont les unes sont goîtreuses et les autres ne le sont pas, et dans la Seine en plusieurs endroits, qu'il n'existe pas de dose sensible d'iodure et de bromure dans aucune de ces eaux. La petite rivière de Sainte-Gertrude seule a été trouvée très chargée d'iodure et de bromure. Quant aux terres, elles

n'ont pas donné davantage de traces d'iodures ni de bromures.

Résultat d'expériences microscopiques. — Les expériences si curieuses de plusieurs habiles micrographes pouvaient faire espérer que l'examen des terres conduirait à quelque remarque ; j'ai déjà dit que M. le professeur Pouchet, qui a bien voulu se livrer à cet examen, n'a trouvé aucune différence de composition dans les diverses terres que je lui ai présentées, et qui avaient été prises dans des localités atteintes de l'endémie, et dans d'autres qui ne le sont pas.

Ces résultats négatifs n'ont rien de surprenant ; les recherches faites sur les eaux et les terres des marais bien évidemment méphitiques n'ont encore rien appris sur la nature de la cause primordiale des maladies que cause ce méphitisme. L'air qui apporte le choléra, la peste, la variole, et toutes les maladies contagieuses, est toujours composé des éléments de l'air pur, et le poison qu'il a dissous échappe encore aux recherches de la science, quelque pénétrante qu'elle soit.

Causes du goître. — Les faits et les conclusions consignés dans l'ouvrage de M. Niepce sont corroborés en grande partie par le travail considérable de la commission sarde sur l'endémie goîtreuse et le crétinisme : nous devons le dire ici. Ce travail renferme en effet, sur la question des causes du goître et du crétinisme, une discussion dans laquelle il apparaît tout d'abord, ainsi que nous l'avons déjà remarqué comme un progrès, qu'elle ne s'arrête pas avec confiance entière à l'opinion populaire, que les savants français semblent avoir pris à tâche de justifier dans les derniers travaux dont nous venons de parler. Nous allons en extraire quelques pensées :

1° On lit dans ce rapport au chapitre VI, page 169 : « La » difficulté de l'étude vient de ce qu'il ne s'agit pas de consi» dérer un fait isolé d'une maladie ordinaire ; il s'agit d'une » complexité de causes qui sont toutes hors de l'endémie. »

2° En examinant l'influence des eaux, la commission sarde

dit à la page 178 : « Nous observons qu'à Saint-Vincent, où » l'eau potable est excellente, il y a un très grand nombre de » goîtreux et de crétins, pendant que dans la ville d'Yvrie et » à Aoste, où les habitants sont obligés de faire usage des eaux » troubles de la Doire-Balte, on compte peu de goîtreux et » presque pas de crétins. »

3° Sur la nature du sol, la commission pense « qu'on doit » regarder comme prouvé que les crétins ne se rencontrent » pas plutôt sur un terrain que sur un autre... »

« Elle relève toutefois, mais sans la discuter, l'opinion de » plusieurs observateurs, qui ont pensé que le crétinisme est » endémique seulement dans les vallées où les rivières et les » torrents charrient des détritus schisteux ; par leur dépôt sur » les bas-fonds, ces détritus forment, disent ces observateurs, » la couche végétale : on remarque d'ailleurs que les centres » principaux d'infection se trouvent plutôt dans les lieux bas » que dans ceux élevés. Le crétinisme diminue par degrés à » mesure qu'on avance vers la Suisse ; dans tous les cas, il » est beaucoup plus fréquent du côté des montagnes exposé » au nord que de l'autre côté. »

4° Quant aux conditions alimentaires et hygiéniques, en général, le rapport décrit la situation la plus misérable et la plus hideuse chez le plus grand nombre des pauvres dégénérés de la Savoie ; mais en même temps, il constate, page 185 : « Que le crétinisme ne se rencontre pas seulement dans les » familles pauvres, il ne pardonne pas même aux tables les » mieux fournies ; dans les villages où le crétinisme est pro» prement endémique, le riche y est également sujet, mais en » moindre proportion. Ainsi on compte un cinquième de ri» ches, un cinquième de la classe moyenne, et trois cin» quièmes de la classe pauvre ; il est vrai de dire, remarque » le rapporteur, que, dans ces pays, souvent les riches vivent » à la manière des pauvres. »

5° En définitive, la commission sarde conclut, ainsi que l'a

fait avec elle M. le docteur Niepce, à la nécessité de causes multiples pour la production du goître. « Les causes locales sont » heureusement insuffisantes, dit le rapport, page 198 ; car, » si elles suffisaient, il faudrait renoncer à l'espoir d'améliorer » jamais l'état physique des populations des pays endémiques, » et il ne resterait plus d'autres ressources que d'abandonner » tout à fait ces malheureuses contrées. »

Qu'il nous soit permis de dire franchement que, pour nous, cette pensée est belle de philanthropie, mais qu'elle n'est pas scientifique : il ne faut pas fuir devant l'ennemi, quoiqu'on ne le connaisse pas. Ici on connaît parfaitement les causes générales, mais ce qui reste à connaître, ce qu'il faut rechercher à tout prix, c'est uniquement la cause locale, et la science doit s'appliquer à le faire, quoique ou plutôt parce que c'est la seule chose qu'elle ignore : nous ajoutons encore que la pensée toute contraire nous paraît plus consolante. On peut espérer de combattre plus sûrement une cause locale que ces causes générales qui se trouvent partout, et qui ne peuvent produire rien d'unique ni de spécial.

Quoi qu'il en soit, les faits et les expériences, qui ont conduit M. le docteur Niepce à toutes les dénégations que j'ai relevées, et qui ont maintenu la savante commission sarde dans le doute sur tant de choses, prouvent, après la diversité des opinions sur l'étiologie du goître, que la science n'est pas si avancée qu'on le pouvait croire, et qu'elle n'est encore que sur les traces des causes qui ne sont qu'accessoires. Or elle ne justifie pas, malgré ses efforts, l'opinion populaire qui l'a toujours préoccupée et bien trop, selon nous ; la science n'a certainement pas prouvé qu'elle connaissait l'agent véritable et unique du goître, et son affirmation dans l'existence de cet agent dans les eaux bues, et que quelques savants ont osé nommer, n'est rien moins que prouvée : c'est une supposition, rien de plus.

Assurément, la vérité aura gagné beaucoup au contrôle

fait par M. Niepce ; il y a eu de sa part science et courage à nier des choses que l'on croyait acquises, et que des noms célèbres avaient avancées ; il est vrai de dire que la commission sarde est entrée déjà dans cette voie par le doute, sinon par la dénégation.

Après avoir vu M. Niepce élaguer l'une après l'autre les opinions antérieures, et proclamer qu'aucune des causes endémiques, chimiques et hygiéniques, n'a seule une influence suffisante pour produire le goître, nous avons espéré un instant qu'il allait lui-même chercher ailleurs; mais il ne l'a pas fait, et, à notre surprise et grand regret, nous l'avons vu se borner à adopter l'opinion de la commission sarde, c'est-à-dire que, réunies, toutes ces causes peuvent avoir l'effet goîtrifère.

Afin d'appuyer cette opinion sur l'étiologie du goître, l'auteur, suivant la route tracée par les médecins sardes, a disserté aussi très longuement pour démontrer ce qu'on a toujours parfaitement su de l'influence de toutes les causes dites hygiéniques sur la santé et sur la maladie, et de leur effet particulier dans certains pays pour engendrer le goître, les scrofules ou le scorbut, les fièvres endémiques ou épidémiques, etc. Mais dans son entraînement dans cette idée, M. Niepce ne semble pas s'être aperçu que toutes ces causes dont il fait justice, l'une après l'autre prises isolément, existent précisément les mêmes, et réunies dans les localités en apparence semblables, et où elles n'ont pas cependant montré leur influence : par exemple, dans la vallée de Gressoney où le goître et le crétinisme sont inconnus, malgré l'identité des causes inamovibles avec la vallée de Chavant, en Savoie, où il y en a beaucoup. Un exemple semblable s'observe dans le département de la Seine-Inférieure sous nos yeux : les vingt-quatre communes voisines des vingt-cinq atteintes du goître en sont exemptes, malgré la conformité de toutes leurs conditions géologiques, hygiéniques et topographiques. On ne peut

faire autrement que de remarquer que M. Niepce fait le vide, voilà tout, et il ne le comble pas ; il semble même faire effort pour arrêter le mouvement d'entraînement donné à la science, et ne le dirige pas d'un autre côté ; au contraire, il détourne de toute autre recherche, et particulièrement de celle d'une cause unique, pour se renfermer dans la stérile redite des causes multiples. A la page 158, vol. II, on lit, en effet : « L'existence d'une cause unique est inadmissible. » Toutefois, hâtons-nous de le dire, M. Niepce ne décourage pas trop ceux qui seraient tentés d'aller à sa découverte ; car il ajoute (ce qui peut surprendre) : « Rechercher la cause première est sans » doute une tentative fort louable, c'est le but auquel je tends ; » mais il ne faut pas oublier que ces causes sont presque tou- » jours multiples. »

Si rechercher la cause du goître est le but auquel tend M. Niepce, n'a-t-il pas eu tort de dire que l'existence d'une cause unique était inadmissible ? Nous n'insisterons pas davantage, et nous dirons que, pour nous, loin d'adopter une opinion négative, nous répétons que les études que nous avons faites en divers lieux, que les documents que nous avons réunis et que les réflexions qui en découlent, nous ont porté à croire que le goître a une cause de production unique, spécifique, locale, et fixée çà et là à la manière des bancs d'huîtres, et que de cette cause première sort une fécondation végétale ou minérale, ou plutôt une fermentation ou putréfaction, et enfin un miasme *sui generis*, ainsi qu'il en est pour toutes les endémies.

Nous répétons que c'est dans le sol superficiel et local qu'il faut chercher ce banc infect, où naissent et d'où partent dans l'air les émanations gazeuses et morbifiques ; et nous disons superficiel, parce que ces bancs, comme les matières animales déposées dans les fosses des cimetières et soumises aux lois chimiques, doivent se trouver assez près de la surface de la terre pour recevoir l'influence de son humidité, et

en même temps le contact de l'air, dans lequel les gaz se dissolvent ou se mélangent ; ils y font une sorte de courant pestilentiel du dedans de la terre au dehors dans les couches de l'air ambiant ; sans cette condition, en effet, il n'y aurait pas d'émanations. Je regrette que la commission sarde n'ait pas attaché plus d'importance à ce point de vue, et qu'elle n'ait point étudié plus à fond l'opinion soutenue par plusieurs observateurs, au nombre desquels nous avons trouvé, nommés par elle-même, monseigneur Billiet, archevêque de Chambéry, le docteur Garbiglutti, le docteur Ferraris, etc....

« Ces observateurs pensent que le crétinisme est seulement
» endémique dans les vallées où les rivières et les torrents
» charrient des détritus schisteux, dont le dépôt sur les bas-
» fonds forme la couche végétale. »

Pour moi, j'admets que ces détritus peuvent produire des émanations délétères incontestablement : mais, comme ces détritus ne sont pas les mêmes partout, pour pouvoir produire aussi partout le même signe de maladie, il y a tout lieu de croire qu'il y a autre chose à rechercher ; mais c'est encore le secret de la nature agissant dans son laboratoire mystérieux.

L'observation n'en a pas moins sa valeur, et je souhaite qu'elle fixe l'attention.

§ IV. — *Faits dominants dans la question.*

J'espère que, lorsqu'aux motifs que j'ai dits il y a un instant, j'aurai joint l'exposé de quatre faits, que je dis dominants et décisifs dans ce débat, mes lecteurs seront amenés aussi à adopter cette opinion, qu'il existe un miasme producteur du goître, ou, pour mieux faire comprendre ma pensée, un miasme qui amène une modification constitutionnelle chez certaines personnes prédisposées, modification dont le symptôme particulier est l'engorgement des glandes thyroïdes ou le goître.

Je produis ces faits avec d'autant plus de confiance, que c'est par les faits que les théories admises doivent faire place à d'autres, jusqu'à ce que la vérité, enfin trouvée, ferme le passage à toute autre.

Conservons en mémoire ces paroles de notre célèbre Cuvier :

« Nos sciences naturelles ne sont que des faits rapprochés, » nos théories que des formules qui en embrassent un grand » nombre, et, par une suite nécessaire, le moindre fait bien » observé doit être accueilli, s'il est nouveau, parce qu'il peut » modifier nos théories les mieux accréditées, puisque l'ob- » servation la plus simple peut renverser le système le plus » ingénieux, et ouvrir les yeux sur une immense série de » découvertes dont nous séparait le voile des formules re- » çues. » (*Rapport sur le progrès des sciences*, p. 8, édition 1827.)

Premier fait. — *Terres à goître.* — Le premier fait est relevé par M. le docteur Grange, de Paris, qui l'a découvert lorsqu'il se livrait, avec tant de zèle et d'habileté, à la confection des cartes topographiques du goître en Europe, en visitant tous les pays affligés : ce fait n'a pas été remarqué autant qu'il le méritait, et même de la part de son premier observateur ; cependant il est fort grave, ainsi qu'on va en juger.

Il a été lu à l'Académie de médecine, le 11 février 1851, alors que la discussion était engagée sur la proposition de M. le professeur Ferrus, une lettre de M. le docteur Grange (1) qui s'exprimait ainsi :

« 1° Le goître et le crétinisme ne sont dus ni à une cause » météorologique, ni à une circonstance hygiénique spéciale, » ni à la réunion de plusieurs de ces causes qui ne peuvent » jouer qu'un rôle secondaire.

» 2° Le goître et le crétinisme sont endémiques sur les ter- » rains magnésiens ; on en trouve sur la mollasse marine ; ils » sont nombreux sur les lias. L'influence est générale sur les » terrains trias et marnes irisées ; elle domine sur les terrains

(1) *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XVI, p. 473.

» houillers, et disparaît sur les formations granitoïdes; son » intensité maximum s'observe toujours au-dessous des » grandes formations volcaniques.

» 3° Ces affections suivent, sur un très grand espace, les » terrains d'alluvion qui proviennent des pays où le goître » est endémique. »

Terres infectées, terres déplacées apportant le goître. — Ce dernier fait du transport de la cause endémique, avec les terres déplacées d'une localité contaminée, paraîtra sans doute à tout le monde, comme à nous, d'une importance immense dans l'étude qui se poursuit; car il met cette cause entièrement à découvert.

Toutefois, pour mieux nous assurer de ce fait, nous avons prié M. le docteur Grange de nous donner à ce sujet quelques explications; ce qu'il a fait avec une grande obligeance, et voici ce qu'il nous a dit :

« Dans tous les pays où le goître existe, on reconnaît aisé» ment que les alluvions qui proviennent de pays à goître ont » des populations goîtreuses. Exemples : la rive gauche du » Pô, la rive gauche de l'Isère; les rives opposées n'en pré» sentent pas. Les choses sont ainsi toutes les fois que les ter» rains sont de diverse nature sur les deux rives : magnésien » d'un côté, non magnésien de l'autre. »

Ici peut se placer une remarque qui s'adresse particulièrement au docteur Grange : c'est que s'il établit par les faits que la cause du goître appartient au sol formé par les terres d'alluvion restées nécessairement superficielles, l'opinion qui attribue une grande influence au sous-sol diminue beaucoup d'importance, on peut même dire qu'elle est détruite. Quoi qu'il en soit, ce premier fait prouve que la cause du goître peut être transportée d'un pays goîtreux dans un pays qui ne l'est pas; par l'alluvion de terres imprégnées d'une matière spécifique, des terres à goître, ainsi que les a nommées M. le docteur Grange.

DEUXIÈME FAIT. — *Avalanche de Martigny.* — Le deuxième fait que nous avons annoncé va prouver que des terres d'alluvion saines, transportées sur des terres à goître dans un pays goîtreux au plus haut degré, ont pu faire cesser la cause endémique, l'étouffer, pour ainsi dire, dans son foyer, et débarrasser un pays d'une plaie qui pouvait rester perpétuelle.

En faisant un voyage en Suisse en 1850, je me trouvais à Martigny, chef-lieu du bas Valais, le 1er et le 2 juillet : c'était jour de fête et de revue de la garde fédérale du canton ; de plus, c'était un dimanche. Je m'attendais à rencontrer là un très grand nombre de crétins et de goîtreux, ainsi que cela m'avait été dit, et je l'avais vu écrit dans l'ouvrage du célèbre docteur Fodéré ; mais, à ma grande surprise, je ne vis qu'un seul crétin, et deux femmes ayant des goîtres de moyen volume. Je demandai aussitôt la cause de cette absence à plusieurs personnes très capables de pouvoir me renseigner, et l'une d'elles, avant de le faire, me conduisit devant une maison de la place sur laquelle on voyait peinte en noir, à 3 mètres 1/2 de hauteur, une très longue flèche avec cette seule inscription : 21 *juin* 1818. Cette inscription, me dit-on, rappelle un jour néfaste d'inondation torrentielle, qui occasionna des ravages affreux dans toute la vallée de Martigny : l'avalanche provenue à la fois d'un grande fonte de neige, de la chute d'un glacier et de l'obstruction de la rivière la Dranse, entraîna, dans son effrayante rapidité, maisons, habitants, bestiaux ; elle déracina et enleva des arbres énormes, et, avec tout cela, des pierres et des terres en quantité prodigieuse ; pendant un quart d'heure, qui fut un siècle, les eaux, arrêtées dans leur cours, et devenues plus rapides par tous ces obstacles réunis, s'élevèrent à Martigny à la hauteur indiquée par la flèche. Enfin, peu après, les eaux s'abaissèrent, devinrent calmes, et finirent par déposer sur le sol, ordinairement humide et marécageux, un mètre de bonnes terres végétales venues des montagnes. Après avoir

causé une affreuse dévastation, le torrent amena aussi un grand bienfait : les habitants de ces lieux misérables étaient restés, de génération en génération, paresseux[1], sales, pauvres, mal nourris ; ils furent obligés, pour vivre, de sortir de leur apathie, et de cultiver activement ces terres qui, étant neuves, élevées, sèches, aérées et sans corruption, produisirent beaucoup.

Depuis 1818, les crétins et les goîtreux de la vallée, qui ne vivent d'ailleurs pas vieux, sont morts tous, et il ne s'en est pas reproduit, quoique la population soit augmentée notablement ; une amélioration remarquable s'est opérée dans le physique comme dans le moral de ces habitants devenus heureux, fait expliqué à tort par la supposition de sa migration.

On ne peut pas expliquer ce fait par la migration des habitants, ainsi que nous l'avons entendu dire par un de nos confrères. D'abord il n'y a pas eu de migration notable, et si les causes locales étaient restées les mêmes, est-ce que, depuis plus de trente ans, l'endémie n'aurait pas attaqué les nouveaux venus ?

La population a d'ailleurs augmenté dans cette localité, ainsi que cela m'a été assuré dans ce pays même il y a peu de temps (juin 1853).

M. le docteur Niepce parle dans son ouvrage, à la page 437 de son premier volume, de la disparition de l'endémie de la vallée de Martigny ; mais il ne parle pas de l'événement de 1818, et de la cause véritable de sa singulière et instructive disparition : il l'attribue au percement d'une route et aux améliorations hygiéniques qui en sont résultées.

M. le docteur Grange, au contraire, qui a aussi parfaitement connu le désastre et son heureux résultat, a indiqué qu'il provenait de la rupture des digues d'un lac contenu dans la vallée de Bague, et il m'a obligeamment écrit à ce sujet : « La » vallée de Bague n'est pas, dans sa partie supérieure, atteinte » du goître ; je ne connais même pas qu'il y en ait à Chable.

» Le torrent qui alimentait le lac, et qui a rompu ses digues, » a chassé devant lui une masse énorme de débris de cailloux » roulés provenant des roches granitiques que l'on rencontre » de Sainte-Branchies à Martigny... Il me paraît probable, con- » tinue M. Grange, que les alluvions de ces rivières étaient » moins délétères que les alluvions du Valais, attendu que, » dans le Valais, tous les villages sont atteints sur une étendue » de plus de vingt lieues au-dessus de Martigny; tandis que » dans les vallées d'où sont venus les déblais qui ont exhaussé » le sol de Martigny, il n'y a que deux ou trois villages au » plus qui soient atteints. Les terres transportées n'étaient pas » probablement des terres à goître. »

Cette expression de *terre à goître*, dont M. le docteur Grange s'est servi le premier, est, selon moi, puissamment significative en venant d'un observateur aussi compétent. C'est pourquoi je la fais remarquer de nouveau.

Troisième fait. — *Influence du changement d'air.* — Le troisième fait dominant dans cette étude est celui-ci, que je trouve affirmé par tous les observateurs de toutes les contrées, et particulièrement par le vénérable prélat, auteur de la *Statistique du goître en Savoie.*

« L'expérience confirme chaque jour, dit-il à la page 32, » ce fait remarquable, que si une famille infectée va habiter » une localité saine, les goîtres disparaissent peu à peu chez » les enfants, et qu'à la deuxième ou troisième génération la » famille se trouve entièrement assainie; si au contraire une » famille saine vient habiter une contrée frappée de l'endémie, » les enfants sont sujets à contracter le goître comme tous les » indigènes. »

Et page 35 : « L'expérience prouve que le changement d'air » est un moyen non seulement prophylactique, mais encore » thérapeutique, jusqu'à un certain point. En effet, si un pen- » sionnat de demoiselles, par exemple, est établi dans un air » sain, celles qui y arrivent avec un peu de goître le perdent

» ordinairement dans quelques mois, même sans faire usage
» d'aucun remède.

» Aux levées annuelles, on ne regarde pas les petits goîtres
» comme un motif suffisant de réforme, parce qu'on sait
» que le changement de pays suffit presque toujours pour les
» guérir en peu de temps ; ceux que l'émigration conduit à
» l'étranger font aussi la même observation. »

Je vais ajouter quelques propositions corroborantes que je trouve dans un Mémoire fort intéressant, dû à la savante expérience de M. le docteur Trombollo, de Turin (*Observations sur le projet de créer un hospice destiné au traitement du crétinisme*, 1852) :

1° Le vice héréditaire ne suffit pas pour développer le crétinisme chez le fœtus.

2° Il faut le concours de diverses circonstances extra-utérines et leur action permanente pour que cette dégénération s'opère.

3° Aucun enfant ne donne de signe certain de crétinisme avant d'entrer dans sa deuxième année : c'est à cinq ou six mois que les premiers signes se laissent soupçonner.

4° Les enfants arrivés à l'âge de cinq ans n'y sont plus sujets.

5° La première condition à observer dans l'établissement d'un hospice destiné à traiter le crétinisme, est celle de l'insolation, de la ventilation et de l'éloignement d'un cours d'eau.

Quatrième fait. — *Influence de la culture des terres goîtrifères.* — Celui-ci doit prouver, d'une autre manière, notre conclusion sur l'étiologie du goître, en démontrant que la culture d'une terre goîtreuse peut lui enlever ses propriétés malfaisantes. « M. le docteur Clivas, habitant des pays à endémie,
» a fait remarquer que le village de Battias, tristement célèbre
» autrefois, ne compte plus aucun crétin aujourd'hui, bien
» que la population soit triplée. Ce changement a coïncidé
» très exactement avec la disparition des terres incultes, cou-
» vertes de bois qui se prolongeaient jusqu'aux maisons de ce

» village; le sol défriché est couvert d'abondantes moissons. »

Le rapport de la commission sarde n'a pas négligé de citer des exemples semblables aux pages 20 et 199, et aux pages 35 et 36, pour prouver la possibilité d'améliorer les pays infectés, et faire connaître les perfectionnements obtenus dans la condition sanitaire de quelques contrées.

« Les ouvertures de routes à travers les villages, l'endiguement des courants d'eau, la diminution du nombre des » marais, ont eu les plus heureux résultats, » dit ce rapport; et il ajoute : « On ne finirait pas de dire tous les exemples de » diminution et de l'isolement du crétinisme par suite des » améliorations pratiquées, soit dans la construction des » bourgs, soit dans la manière de vivre des habitants, soit » dans l'observance des lois hygiéniques; il suffit de déclarer » que partout où cette diminution a eu lieu, on ne la doit qu'à » l'application des nouvelles mesures sanitaires. »

La savante commission ne veut pas ajouter ces mots, que nous aurions voulu voir émettre par elle : « Et aussi à l'extinction de la cause locale, qu'elle a cependant reconnue » exister, mais qu'elle a soutenue être insuffisante. Or, d'après » ce que nous avons dit, on comprend que, selon nous, cette » extinction du goître dans les contrées où il existait et où il » n'existe plus, a surtout pour motif la destruction de la cause » toxique. »

Il convient de joindre, à ces faits sur l'influence de la culture, ces autres qui sont pareils, à certains points de vue, et comme plus concluants encore à certains autres : je veux parler des faits observés par le bienfaisant docteur Guggenbülh, dans l'établissement qu'il a créé à ses frais sur la colline de Labendsberg, dans le canton de Berne, c'est-à-dire les transformations inespérées obtenues sur de jeunes crétins, par la double influence de l'éloignement du lieu de naissance et d'une modification dans les conditions hygiéniques. Ces résultats, dis-je, fournissent, de leur côté, la preuve d'une

cause toxique existant au lieu du développement, en même temps que la preuve de la possibilité de développer une force organique capable de lutter contre l'influence morbide.

Pour nous, le fait de la destruction de la cause productive du goître par la puissance seule de la culture des terres, naguère abandonnées, est aussi significatif que les trois autres, que j'ai appelés dominants, et il s'y joint pour prouver que le changement produit par la culture agit sur le sol superficiel en aérant, séchant et enlevant les matières et les causes de putréfaction, ou la source du miasme spécifique qu'on peut appeler le miasme à goître. Il est inutile de dire que le sous-sol n'a pu être en rien modifié dans cette occasion, et que les eaux bues dans le pays sont restées les mêmes; la conséquence est évidente.

Nous n'avons pas été assez heureux dans nos informations pour trouver dans nos contrées des preuves d'un pareil résultat, que le progrès de notre agriculture a pu cependant produire; quelques anciens du pays disent avoir remarqué et avoir entendu dire dans leur jeune âge, que la commune de Grand-Couronne et des deux Quevilly avaient eu plus de goîtreux autrefois qu'aujourd'hui; on le croit aussi dans d'autres contrées, mais nous n'en avons pas la preuve. Il n'existe pas de carte statistique ancienne semblable à celle que nous produisons aujourd'hui, et qui, un jour, sera d'un utile enseignement lorsqu'on voudra recommencer une enquête semblable à celle que nous avons entreprise; de sorte que nous ne savons pas, à notre grand regret, si quelques communes autrefois atteintes sont aujourd'hui préservées, ou s'il en est aujourd'hui sous l'influence endémique qui n'y étaient pas autrefois.

Dans cette localité, sur les bords de notre large et beau fleuve (la Seine), rien ne peut être comparé à la situation de la Suisse, de la Savoie, et de tous les pays de montagnes où se voient bien plus de goîtreux que chez nous, et où se voient des crétins qui sont ici inconnus.

Chez nous, point de hautes montagnes couvertes de grands arbres séculaires, ni de torrents, ni d'eaux glacées, ni d'étroites, profondes et sombres vallées, échelonnées à diverses hauteurs. Notre pays peut être considéré comme étant de plaine, tant la vallée est large et l'insolation sans obstacle : la boisson ordinaire est du cidre, ou, très rarement, de l'eau ; le pain est le fond de la nourriture, et il est bon. Chez nous les habitants vivent séparés des bestiaux, au soleil, à l'air, et travaillent toute l'année ; en Savoie et en Suisse, ils vivent pendant huit mois de l'année dans les étables, sans soleil, sous la neige, sans travail. Les habitations ne sont pas sur les bords de la Seine, puisqu'il y a partout un chemin de halage, et beaucoup en sont très éloignées ; les terres d'alluvion qui forment les rives, et s'étendent plus ou moins loin, sont sablonneuses, et elles sont, pour ainsi dire, le fond du sol de la vallée entière. Ces terres ne viennent pas de pays goîtreux ni du côté du flux, puisqu'il n'en existe pas dans la haute Seine, à partir du Pont-de-l'Arche, ni du côté du reflux amené par les marées de la Manche, puisqu'on ne voit pas de goître endémique à partir de Duclair, et qu'il est affirmé qu'il ne s'en voit pas dans les pays qui avoisinent la mer.

Je fais remarquer que l'endémie qui nous occupe se circonscrit dans les limites de la vallée de Sainte-Austreberthe, près Duclair, à la vallée d'Andelle, près du Pont-de-l'Arche.

De ces dernières remarques, il résulte que c'est dans des conditions toutes différentes qu'une même cause, que celle qui agit en Savoie, en Suisse et d'autres pays, se produit affaiblie sur les rives de la Seine pour faire naître le goître, et que, de même que dans les autres localités, cette cause se trouve répartie de place en place comme par bancs. Évidemment si l'eau est un dissolvant du principe toxique, c'est celle de la localité ; c'est celle des pluies ou des sources qui, ainsi qu'il arrive dans les marais, putréfie et dissout les matières végétales et animales qui sont mises à son contact. Il ne peut en

être autrement, puisqu'il n'existe pas d'endémie ni plus haut ni plus bas sur le parcours du fleuve.

§ V. — *Conclusion.*

Le mystère de la cause première du goître est couvert d'un voile qui restera peut-être longtemps encore fort épais, malgré les études dont il a été et sera l'objet; mais ce mystère ne l'est pas moins, on le sait, pour toutes les endémies et épidémies. « Les virus, les miasmes, les effluves sont le résultat » d'une opération de la nature dans son laboratoire mystérieux, selon des lois que nous ne connaissons pas, mais » dont expérimentalement nous connaissons les effets (1). »

Pourquoi s'obstinerait-on à vouloir aller plus loin en ce qui regarde l'endémie dont nous parlons? Lorsqu'on s'arrête à temps dans la recherche de la cause des autres endémies, n'est-il pas vrai, au surplus, qu'il devient moins important de connaître la cause première d'une maladie si l'on sait où elle reste cachée, et lorsqu'on peut la détruire ou l'enfermer dans son obscur réceptacle? A ce point de vue, la science hygiénique a déjà donné d'utiles et efficaces enseignements quand elle a combattu des fléaux épidémiques et endémiques plus graves que le goître; il a été positivement démontré, en effet, que dans les localités à endémie, des travaux d'irrigation bien entendus, de desséchement ou d'élévation des terres, ont définitivement changé la nature de l'air local, devenu pour les habitants, et sans que cela soit contesté, le dissolvant et le propagateur de certains miasmes terrestres.

Ces exemples nombreux, ainsi que les quatre faits dominants que nous avons exposés, nous ont enseigné que, dans l'application de ces moyens, se trouve la véritable puissance destructive de la cause endémique quelconque qui afflige un

(1) J'emprunte cette pensée à M. Coste, de Bordeaux, laquelle est exprimée dans un Mémoire fort curieux, qui est inséré dans les *Actes de l'Académie de Bordeaux*, 3e trimestre 1853, p. 529.

pays, aussi bien celle du goître que celle de toute autre maladie.

Mais voudra-t-on admettre le miasme du goître et sa source là où le goître existe endémique, c'est-à-dire dans les terres riveraines des torrents et des fleuves, ou dans les alluvions qu'elles forment au loin, ainsi qu'on admet celui qui s'élève des deltas de l'Égypte et de l'Inde pour produire la peste et le choléra; celui des Antilles, pour produire la fièvre jaune; celui des marais Pontins, des rivières et des mares à rouissage, pour produire les fièvres intermittentes et les fièvres pernicieuses?... J'avoue que je ne conçois pas ici la résistance ou la végétation de ce fait, et que je redoute infiniment ses dangers dans l'intérêt de la science et de l'humanité. En effet, si l'on admettait, comme une vérité définitive et sans appel, que la cause du goître réside dans les eaux, sans égard à ce qu'elles viennent de plus ou moins loin, et même de sources inconnues; sans savoir ce qu'elles renferment de toxique, soit par la présence d'un agent végétal, animal ou minéral, soit par l'absence d'un agent antidote (l'iode); ce serait plus désespérant, je le répète, que d'admettre la cause locale devant laquelle recule douteuse et effrayée la commission sarde, et devant laquelle, plus ferme dans sa croyance, M. le docteur Niepce oppose l'impossibilité. Comment, en effet, tarir jamais la source perpétuelle du poison, et comment verser partout, et en abondance, le contre-poison? Il n'y aurait donc plus rien à faire que de courber la tête, et laisser le fléau choisir chaque année ses victimes, comme le Minotaure de l'ancienne Grèce.

Que nos habiles chimistes cherchent toujours à connaître dans sa composition élémentaire minérale, végétale ou animale, cette cause invisible, insaisissable et inconnue, qui fait le mal, leurs travaux seront toujours utiles à la science; mais pendant qu'ils la chercheront dans l'air et dans l'eau, on fera bien pourtant, où cela se pourra, de l'étouffer dans

la terre, ainsi que l'heureux désastre de 1818 l'a fait à Martigny.

Il s'agit donc de savoir si les localités permettront des travaux propres :

1° A empêcher les alluvions qui pourraient être formées par des terres contaminées ;

2° A couvrir les terres à goître par d'autres terres pures de toute souillure ;

3° A cultiver les terres dans les localités à endémie, et, sans doute, avec choix et discernement ;

4° A empêcher la stagnation des eaux, à sécher les terres par l'ouverture de fossés, par le placement de conduits ou drainages, par la formation ou la suppression d'étangs selon le besoin, par le desséchement des marais, par le calmatage, etc., etc.... (1).

Il est raisonnable, sans doute, de se demander si toutes ces mesures utiles qu'enseigne l'expérience, ou l'une d'elles seulement, sont d'exécution possible.

Assurément non pour certaines localités, nous n'hésitons pas à le dire, mais assurément oui pour certaines autres ; pour les premières, et surtout pour celles qui engendrent les crétins, il n'y a qu'un seul bon parti à prendre résolûment, c'est de les abandonner comme habitation, et de les déclarer officiellement insalubres et dangereuses ; mais quant aux autres, l'intérêt sanitaire général, comme l'intérêt scientifique qui s'attache aux résultats, peuvent bien engager à faire quelques sacrifices pour tenter des expériences là où il sera possible d'en faire, et c'est ce que je propose de faire pour la presqu'île de

(1) On pourrait, à ce sujet, consulter avec fruit un Mémoire intitulé : *Des marais et de leurs desséchements*, par M. le docteur Chapelle ; il est inséré dans les *Annales de la Société d'agriculture, des arts et du commerce du département de la Charente ;* un extrait se trouve dans un rapport qui en fait ressortir la valeur, et qui fait partie des *Actes de l'Académie des sciences de Bordeaux*, année 1852, 3e trimestre, p. 25. L'auteur de ce rapport remarquable est M. Manès.

Tourville à Saint-Aubin, et Caudebec notamment; c'est là que nous avons noté deux cents goîtreux.

A ce point de vue, et pour prouver la possibilité d'une expérience, nous rappellerons des faits qui concernent notre département; nous avons vu faire avec succès de ces utiles travaux. Sur notre proposition, plusieurs fois, il est arrivé que des cimetières encombrés, des mares taries et des fossés argileux, dégageaient des miasmes putrides que l'odeur décelait, et causaient des maladies; on les a couverts de chaux ou comblés, et ces maladies ont disparu; exemple, le cimetière de Boudeville, la mare de Buchy, les fossés de Varengeville.

En 1827 et 1828, par un temps chaud et pluvieux d'automne, il s'est développé sur les bords de la basse Seine, parmi les habitants des prairies marécageuses de ces contrées où règne une endémie de fièvres intermittentes, des typhoïdes pernicieuses qui firent beaucoup de victimes (on sait que ce sont des fièvres qui tuent au deuxième ou troisième accès).

Appelé comme médecin des épidémies sur les lieux désolés, nous nous sommes installé dans ce pays pendant plusieurs jours, et, après avoir parcouru toutes les communes alors inondées, et visité un grand nombre de malades de toutes les conditions, nous avons réuni, au chef-lieu du canton de Duclair, tous les maires et plusieurs notables, avec l'assistance de feu M. Courant, alors ingénieur du département, afin de discuter et délibérer sur les meilleurs moyens d'assainissement à mettre en pratique; il fut arrêté qu'il serait fait un nettoiement de tous les fossés existants; qu'il en serait ouvert d'autres avec création de vannes, et qu'en certains endroits les terrains seraient exhaussés.

Un arrêté de M. le préfet intervint, qui assura la police des marais; en définitive, il est résulté des mesures prises que la maladie n'a plus reparu sous la forme pernicieuse dans ces contrées affligées par deux années d'épreuves mémorables, et dont j'ai été témoin.

Des travaux de ce genre pourraient être tentés, après avoir consulté messieurs les ingénieurs compétents, à l'effet de combattre l'endémie goîtreuse qui s'étend sur les rives de la Seine, du moins dans une petite partie de son étendue, la presqu'île de Tourville, et surtout Caudebec-lès-Elbeuf et Saint-Aubin-Jouxte-Boulleng, qui sont à peu près en vis-à-vis sur les rives droite et gauche du fleuve. J'ai dit que ces communes renferment seules un tiers du chiffre que nous a fourni l'état nominatif des goîtreux aujourd'hui présents dans l'arrondissement de Rouen (1).

Il est d'ailleurs remarquable que ces deux communes se trouvent dans des dispositions antihygiéniques exceptionnelles et si fâcheuses, que les épidémies y sévissent toujours avec rigueur; pendant deux années de suite, 1834 et 1835, elles ont été atteintes de fièvres typhoïdes muqueuses; en 1832 et en 1849, le choléra y a sévi; en plusieurs autres années, la variole, la rougeole, la scarlatine, la grippe, la coqueluche, le croup, s'y sont montrés épidémiquement et sous des formes malignes (2).

Les circonstances sont bien de nature à justifier le choix qu'il conviendrait de faire de ces deux localités pour tenter un travail complet d'assainissement; l'endémie goîtreuse en serait certainement atténuée, si elle ne disparaissait pas entièrement.

Dans tous les cas, si ce bonheur ne devait pas être la récompense du travail, l'état sanitaire du pays y gagnerait, et rien ne serait perdu.

(1) Rappelons que la *Carte statistique du goître épidémique dans l'arrondissement de Rouen* indique 42 goîtreux à Caudebec et 58 à Saint-Aubin, ensemble 100, et pour la seule péninsule de Tourville, dont Saint-Aubin fait partie, 182. La totalité écrite est de 254, et le chiffre vrai d'environ 300.

(2) Ceci est constaté dans un Mémoire publié en 1850, sous ce titre: *Des épidémies qui ont régné dans l'arrondissement de Rouen de 1814 à 1850*, in-8, 100 pages. Voir dans les *Travaux du conseil de salubrité*, année 1850.

L'expérience vaut, dans ma conviction, la peine d'être tentée, et si la proposition que je fais reçoit l'approbation du conseil hygiénique, les efforts de l'administration, je n'en doute pas, lui seront acquis. J'ajoute qu'assainir le sol, dépositaire de la cause toxique qui engendre le goître, est assurément la chose principale à faire; cependant, dans l'incertitude d'un succès complet, ou pour en assurer davantage l'efficacité, il ne faudrait pas négliger les préservatifs indiqués par les règles de l'hygiène.

Les maisons principalement pourraient être soumises à l'application sévère de la loi du 13 avril 1850 sur les habitations insalubres, par l'autorité locale; assurément l'exposition, l'aération, l'élévation au-dessus du sol, la hauteur des planchers....., observées selon les besoins de l'homme, rendraient les maisons saines, et par ce soin elles ne deviendraient pas une cause incessante de maladie ou de préparation à la maladie.

Dans les fermes, l'éloignement des fumiers de la maison habitée est encore un soin important qu'on ne peut pas plus obtenir que la création des lieux d'aisances, tant les choses les plus simples sont difficiles à adopter dans les campagnes; et quant aux préservatifs, que la négligence, plus souvent que l'impossibilité, empêche de mettre en pratique, comme la propreté du corps, l'alimentation, la sobriété,..... il faut bien les abandonner au bon vouloir de chacun; on ne peut que conseiller.

En attendant les résultats des nouveaux travaux qui vont répondre à l'appel qui nous est fait, n'oublions pas de constater un fait consolant pour l'humanité et honorable pour la science.

C'est que si nous n'avons que peu gagné jusqu'à ce jour aux recherches qui ont été faites sur l'étiologie du goître, nous avons tiré un heureux avantage des expériences qui ont été tentées, au point de vue seulement thérapeutique.

La médecine possède, en effet, un moyen puissant pour

lutter contre le développement du goître, et même pour le faire disparaître ; grâce aux expériences faites par le docteur Coindet, de Genève, il est acquis à la science que l'iode est un agent curatif et préservateur qui doit être rangé parmi les plus utiles découvertes.

Toutefois, il ne faut pas exagérer ; l'expérience est maintenant assez ancienne pour qu'on sache que l'effet préservateur, attribué à l'usage d'eaux iodurées naturelles, est souvent nul, toujours lent ; exemple, les eaux iodurées de Saint-Vincent et de Saint-Pancrace où il y a beaucoup de goîtres et de crétins, et que l'effet curatif exige une longue persévérance, et la condition du développement du goître chez les jeunes gens seulement.

Coindet lui-même avait enregistré avant de mourir un si grand nombre de déceptions et d'accidents graves par l'usage de l'iode, qu'il manifestait des craintes sur l'emploi qu'il voyait devenir abusif par l'exagération des doses ; il regrettait presque d'avoir pris l'initiative dans la propagation de ce remède. Je tiens ce fait de M. Paulian, pharmacien inspecteur à Nice, qui a bien voulu me donner des renseignements au sujet qui nous occupe en ce moment. M. Paulian était ami intime de M. Coindet, qui est mort à Nice dans ses bras.

M. le docteur Trombotto, médecin des prisons à Turin, l'un des principaux rédacteurs du savant Rapport de la commission sarde, confrère aussi obligeant que distingué, que j'ai eu l'avantage d'entretenir à Turin, m'a confirmé l'efficacité fréquente des préparations iodurées pour combattre et faire disparaître le goître ; mais en même temps, il m'a fait connaître des faits qui attestent l'inefficacité et quelquefois le danger de ce médicament. L'un de ces derniers intéresse un médecin, ami intime du docteur Trombotto. Fatigué par une obésité excessive, ce médecin se mit, avec la plus grande prudence, à l'usage de l'iode, et, malgré cette prudence, il

est tombé dans un état d'étisie générale dont il ne peut se relever.

Un autre malade goîtreux faisait, à l'insu du médecin, usage de tablettes iodurées, quoiqu'il fût traité pour une gastralgie ; l'état de dépérissement de cet homme et sa mort ont été enfin expliqués par l'usage longtemps continué d'une préparation d'iode intempestivement administrée.

Des faits pareils sont, dit-on, fréquemment recueillis dans les pays où l'occasion se présente plus que chez nous de faire usage des préparations iodées pour combattre les goîtres ; ce qui explique pourquoi plusieurs médecins de la Savoie et de la Suisse ont abandonné l'usage des seuls iodures pour donner la préférence aux eaux de Challes et de l'Échaillon, qui sont très sulfureuses et alcalines, et très peu iodurées (1).

Le docteur Mottard, de Saint-Jean-de-Maurienne, n'hésite pas à déclarer que l'iode, le brome et toutes leurs préparations employées tant intérieurement qu'extérieurement, sont loin de valoir les eaux de Challes, et qu'il ne connaît aucun remède aussi efficace contre le goître. La découverte de la

(1) Voir l'*Analyse chimique de l'eau sulfureuse alcaline iodurée* de Challes, en Savoie, près Chambéry, par M. O. Henry, professeur à l'école de pharmacie de Paris. (*Bulletin de l'Académie de médecine.* Paris, 1841, t. VIII, p. 94.)

L'eau de Challes ne renferme guère que $0^{gr},855$ de substances solides fixes par litre. Cette faible proportion d'éléments solides est une particularité qui se retrouve dans toutes les eaux *sulfureuses sodiques.* Les éléments les plus importants de l'eau de Challes sont l'*iodure de potassium,* les *chlorure, bromure* et *sulfure de sodium,* et les *carbonate, sulfate* et *silicate de soude.* On doit, d'après cela, considérer cette eau comme étant *sulfureuse alcaline iodurée* ou *sulfureuse iodurée natreuse.*

La proportion d'*iodure de potassium* ne s'élève guère, par litre, qu'à $0^{gr},01$, et celle de *sulfure de sodium* dépasse $0_{gr},295$: ce dernier principe est donc en quantité de beaucoup supérieure à celle contenue dan les autres eaux sulfureuses connues jusqu'à présent, et il doit prendre une grande part aux effets thérapeutiques de l'eau dont il est ici question.

source de ces eaux est due à M. le docteur Domenget, de Chambéry, qui en est aujourd'hui le propriétaire.

Il est heureux, il faut l'avouer, que la thérapeutique n'ait pas besoin de procéder par les causes premières pour agir sur les effets; un sage empirisme vaut pour elle autant que les règles théoriques de la physiologie; elle prend où elle peut, et, après avoir soumis le remède au creuset de l'expérience, elle enregistre la découverte, de quelque part qu'elle vienne, sur son livre d'or; c'est ainsi qu'elle a fait pour les remèdes les plus précieux.

On est assurément fort heureux d'avoir trouvé l'iode et les eaux de Challes et de l'Échaillon comme remèdes; mais combien serait-on plus heureux encore si l'on arrivait à préserver les populations de cette affreuse endémie qui frappe dans le monde de son stigmate hideux plusieurs millions de malheureux! Pour moi, je souhaite ardemment que les faits et les réflexions réunis dans ce travail engagent dans cette voie les recherches des savants qui s'occupent du goître et du crétinisme.

OBSERVATIONS SUR QUELQUES INDUSTRIES

ET, EN PARTICULIER,

SUR LE COMMERCE DES CHIFFONS

DANS LE 12e ARRONDISSEMENT DE PARIS.

Par MM. ABEL TRANSON et DUBLANC.

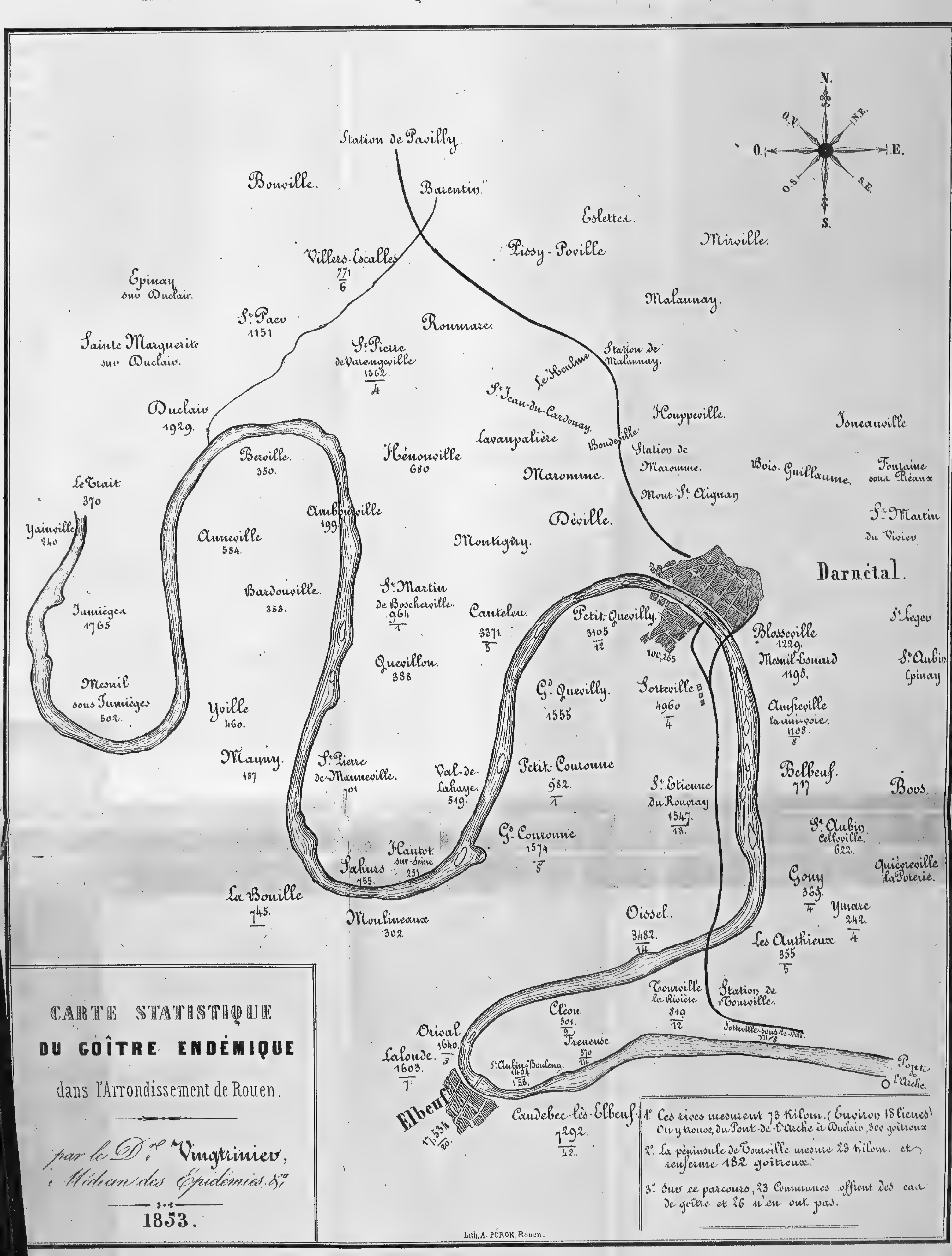
Depuis longtemps on réclame l'établissement d'une rue nouvelle continuant celle de l'École-de-Médecine jusqu'au jardin des Plantes. Cette rue lierait entre eux le Muséum d'histoire naturelle, le Collége de France, la Sorbonne et l'École de médecine. En outre, par le moyen de la rue Geoffroy-Saint-Hilaire et de ses tenants et aboutissants, elle ouvrirait la communication la plus directe entre la barrière d'Italie et l'embarcadère des chemins du centre d'une part, et de l'autre la partie la plus active du faubourg Saint-Germain. Enfin, longeant le versant nord de la montagne Sainte-Geneviève aux deux tiers environ de sa hauteur, cette rue porterait l'aisance et la santé dans un des plus misérables quartiers de Paris. Trois grands intérêts y trouveraient donc satisfaction, l'intérêt de la haute instruction, celui de la circulation commerciale, celui surtout de la salubrité publique. Aussi voit-on que de nombreux habitants notables des trois arrondissements de la rive gauche, que les magistrats municipaux de ces arrondissements, et aussi les plus grandes illustrations de nos établissements scientifiques ont, à plusieurs reprises, agi séparément ou de concert pour fixer l'attention de l'autorité supérieure sur une mesure aussi importante.

La rue projetée, à laquelle a été assigné le nom de rue *des Ecoles*, a déjà reçu un commencement d'exécution. Par suite

d'un récent arrêté du préfet de la Seine, elle a été ouverte dans le cours de la présente année, à partir du carrefour des rues de *la Harpe*, *Racine* et *de l'Ecole-de-Médecine*, et elle doit s'étendre, dans le cours des campagnes suivantes, jusqu'à la *place Cambrai*. Mais à quelle époque la nouvelle rue sera-t-elle continuée au delà du Collége de France? Le sera-t-elle jamais? et dans quelle direction aura lieu cette continuation? Ce sont là autant de questions que l'arrêté préfectoral ne résout pas. Et cependant il y a dans une partie considérable de la population du 12e arrondissement des besoins hygiéniques de première nécessité, qui réclament quelque chose de plus que l'élargissement d'ailleurs si désirable de la place Cambrai; car c'est rigoureusement à cela que se borne pour cet arrondissement le bienfait de l'arrêté actuel. Il existe au point de vue de la santé publique des causes permanentes de misère et de ruine que cet arrêté laisse subsister tout entières, et qui seraient facilement extirpées par l'établissement immédiat de la rue des Écoles, telle qu'elle avait été projetée, c'est-à-dire par l'ouverture de cette rue sur le territoire de celles *du Clos-Bruneau*, *Traversine* et *des Boulangers*, celle-ci convenablement rectifiée et continuée jusque vers la grille Cuvier du Muséum.

Les détails dans lesquels nous allons entrer prouveront surabondamment l'assertion que nous venons d'émettre.

Nous appellerons d'abord l'attention sur la condition topographique du quartier que traverse la direction ci-dessus indiquée. Nous y comparerons la disposition actuelle des rues avec ce que semblait exiger la configuration primitive du terrain pour la garantie d'un bon état hygiénique. Après cela nous ferons pénétrer le lecteur dans quelques habitations de ces tristes rues, afin qu'il puisse mesurer exactement la grandeur des maux qu'y ont accumulés l'ignorance et l'abandon des plus simples règles de l'hygiène, et enfin nous examinerons les moyens de remédier à ces maux.


N.
N.E.
E.
S.E.
S.
O.S.
O.
O.N.
Station de Pavilly.
Bouville.
Barentin.
Eslettes.
Pissy-Poville
Miville.
Villers-Escalles 771/6
Epinay sur Duclair.
Malaunay.
St Paer 1151
Roumare.
Sainte Marguerite sur Duclair.
St Pierre de Varengeville 1362/4
Station de Malaunay.
Le Houlme
St Jean-du-Cardonay.
Duclair 1929.
Houppeville.
Isneauville
Lavaupalière
Bondeville
Station de Maromme.
Beville. 350.
Hénouville 680
Maromme.
Bois-Guillaume.
Fontaine sous Préaux
Le Trait 370
Mont-St Aignan
Ambourville 199.
Déville.
St Martin du Vivier
Yainville 240
Anneville 584.
Montigny.
Darnétal.
Bardouville 353.
St Martin de Boscherville. 964/1
Canteleu.
Petit-Quevilly. 3105/12
Jumièges 1765
3371/5
Blosseville 1229.
St Leger
Mesnil-Esnard 1195.
St Aubin Epinay
100,265
Quevillon. 388
Mesnil sous Jumièges 502.
Gd Quevilly. 1555
Sotteville 4960/4
Yville 460.
Amfreville la-mi-voie. 1108/8
Mauny. 187
St Pierre de-Manneville. 701
Val-de-Lahaye. 519.
Petit-Couronne 982./1
Belbeuf. 717
St Etienne du Rouvray 1347./13.
Boos.
St Aubin Celloville. 622.
Gd Couronne 1574/8
Hautot sur-Seine 251
Sahurs 755.
Quièvreville la Poterie.
Gouy 369./4
La Bouille 745.
Ymare 242./4
Moulineaux 302
Oissel. 3482./14
Les Authieux 355/5
Tourville la Rivière 849/12
Station de Tourville.
Cléon 501./9
Oriwal 1640./3
Freneuse 570/14
Sotteville-sous-le-Val. 371/3
Laloude. 1603./7
St Aubin-Boulenq. 1404/156
Pont de l'Arche.
Elbeuf 17,534/20.
Caudebec-lès-Elbeuf. 7292./42.
1° Ces rives mesurent 73 Kilom. (Environ 18 lieues) On y trouve, du Pont-de-l'Arche à Duclair, 300 goitreux
2° La péninsule de Tourville mesure 23 Kilom. et renferme 182 goitreux.
3° Sur ce parcours, 23 Communes offrent des cas de goître et 26 n'en ont pas.
CARTE STATISTIQUE
DU GOÎTRE ENDÉMIQUE
dans l'Arrondissement de Rouen.
par le Dr. Vingtrinier,
Médecin des Épidémies, &a
1853.
Lith. A. PÉRON, Rouen.

La montagne Sainte-Geneviève présente au nord-est son versant le plus rapide. Nous y considérons particulièrement l'espace que limitent vers l'ouest la rue Saint-Jacques, depuis la place Cambrai jusqu'à la rue des Noyers, vers l'est la rue des Fossés-Saint-Victor, en la descendant depuis la rue Clopin. Entre ces deux lignes extrêmes le pied de la montagne suit les rues Saint-Victor et des Noyers, tandis que la ligne supérieure qui joindrait l'extrémité de la place Cambrai dans la rue Saint-Jacques à la rue des Fossés-Saint-Victor, en suivant la direction des rues Clos-Bruneau et Traversine, cette ligne, malgré quelques pentes et contre-pentes qu'il serait facile de faire disparaître, peut être considérée comme se tenant sensiblement de niveau sur le revers de la montagne.

L'espace que nous venons de circonscrire se trouve naturellement placé à une exposition froide. Mais ce désavantage est singulièrement augmenté par la disposition générale des constructions qui dominent les hauteurs du versant, et par suite le privent de l'aspect du soleil et de l'action réchauffante des vents du sud.

En effet, premièrement le massif des maisons entre les rues Saint-Jean-de-Beauvais et des Carmes, n'éprouve aucune interruption dans toute sa hauteur, c'est-à-dire depuis la rue tortueuse du Mont Saint-Hilaire jusqu'à la rue des Noyers.

En second lieu, la rue du Clos-Bruneau dans toute sa longueur est bordée de chaque côté par de hautes maisons. Celles particulièment dont la façade regarde le nord, et qui ont des numéros impairs, sont toutes élevées de cinq étages. Cependant la rue dans la plus grande partie de son cours n'ayant au plus que 3 mètres de largeur, on peut juger par là combien, sous ce rapport en particulier, elle est au-dessous de la condition des autres rues de Paris, qui va à 8^{m},08 de largeur moyenne sur ce côté de la Seine, et 8^{m},71 sur la rive droite; combien aussi elle est au-dessous des prescriptions munici-

pales, qui exigent désormais 13 mètres en minimum pour la largeur de toute rue nouvelle. Aussi le pavé de cette rue, comme le sol de toutes ses maisons, est-il en tous les temps noir et humide.

La rue Traversine n'est, à vrai dire, que la continuation de celle du Clos-Bruneau au delà de la rue de la Montagne, et elle la continue, en effet, par ses conditions physiques non moins que par sa direction. Même défaut de largeur, même hauteur de construction, et, par suite, même défaut de lumière et de ventilation. Cependant à mesure qu'on avance vers la rue d'Arras, c'est-à-dire vers l'extrémité Est de la rue Traversine, on ne peut pas méconnaître çà et là un mieux relatif, résultant soit d'un sensible élargissement de la rue, soit d'une moindre élévation des maisons.

C'est qu'en réalité la configuration topographique de ce quartier n'a par elle-même rien d'absolument défavorable. Il suffit, pour s'en convaincre, de considérer la première partie de la rue des Boulangers, cette partie qui, continuant la direction des rues Traversine et Clos-Bruneau, se trouve identiquement dans la même condition topographique. Une plus grande largeur, des maisons plus espacées et bien moins élevées, presque toutes accompagnées de grandes cours et de vastes jardins, font de cette rue, d'un aspect pourtant assez pauvre, un séjour d'une salubrité incomparablement supérieure. On peut remarquer aussi qu'alors que toute cette partie de la montagne, dont nous avons tracé les limites, était affreusement décimée par le choléra de 1832 et 1849, l'école Polytechnique qui y confine par toute la longueur de la rue Traversine, mais qui de toutes parts reçoit sans obstacle l'air et la lumière, a été complétement épargnée en 1832, au point qu'aucun de ses deux cents élèves, aucun des nombreux fonctionnaires ou employés logés dans son enceinte, n'a éprouvé seulement une atteinte sérieuse du fléau. En 1849, il y a eu deux morts, la femme d'un fonctionnaire de l'administration

et un employé ; un autre employé a été sérieusement malade. En tout, 3 cas seulement.

Ce n'est donc pas la nature, c'est l'incurie et l'imprévoyance humaine qui ont fait ici l'insalubrité et qui l'y maintiennent. D'ailleurs, les rues qui suivent la pente du terrain, sans excepter même la rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, la seule qui, traversant le massif dans toute sa hauteur, établisse une communication continue entre le plateau supérieur et les quartiers inférieurs, ces rues sont beaucoup trop rapides pour que les voitures puissent s'y engager. Une voie qui longerait le versant de la montagne, dans un point intermédiaire de sa hauteur, remédierait à un aussi grave inconvénient. Ce serait le moyen d'entrer de plain pied, pour ainsi dire, dans ces quartiers. Or, dans l'état actuel, l'unique voie transversale formée par les rues Traversine et Clos-Bruneau, voie d'ailleurs si impraticable aux voitures par son étroitesse et l'irrégularité de ses pentes et contre-pentes, est absolument intérieure, puisque d'un bout elle s'arrête à la rue d'Arras, au lieu de déboucher dans la rue des Fossés-Saint-Victor, et que de l'autre bout elle se termine à la rue des Carmes, c'est-à-dire bien loin de la rue Saint-Jacques. Il s'ensuit que ce malheureux quartier est véritablement isolé, et en quelque sorte fermé pour le reste de la ville.

En raison de l'isolement de ce massif d'habitations, en raison de l'impossibilité d'y faire circuler les voitures, aucune industrie de quelque importance, aucun commerce d'un ordre tant soit peu élevé ne peuvent s'y établir. Par suite de l'entassement et de la vétusté des maisons, de l'aspect et de l'odeur des rues, aucune famille tant soit peu aisée ne peut penser à y faire sa demeure. C'est donc fatalement le rendez-vous de toutes les misères. On ne s'aperçoit ici des améliorations récentes et des embellissements dont la ville se glorifie que par un surcroît d'encombrement dans des demeures qui dès longtemps regorgeaient de malheureux. Ailleurs, le mélange des

diverses classes de la société établit entre elles une solidarité véritable. Mais ici, une seule classe, la classe la plus infime, la plus dénuée d'instruction et de ressources de tout genre, abandonnée sans contre-poids à des instincts grossiers, à des habitudes brutales, vit presque tout entière dans une abjection profonde. Enfin, c'est ici le quartier général des industries immondes. Une masse immense d'ordures recueillies chaque jour dans les rues de Paris, est apportée ici par la nombreuse armée des chiffonniers. Elle est triée dans leurs chambres, puis amassée et emmagasinée chez des maîtres qui la revendent en gros aux fabriques de papier, de carton, de colle, de noir animal, etc... Ainsi, ménages de chiffonniers et magasins de chiffons; logements à la nuit pour tous les gens sans domicile, pour des ouvriers vrais ou faux, et de plus force cabarets : voilà comment, surtout vers le haut de la montagne, sont occupées presque toutes les maisons (1).

Cet état de choses a déjà été signalé. Mais ayant dû pénétrer dans la plupart des maisons qu'aurait à renverser le tracé proposé pour la rue des Écoles, nous y avons trouvé la grandeur du mal si fort au-dessus de tout ce que l'imagination peut concevoir, qu'un simple résumé des faits et une vue générale de l'ensemble ne nous ont pas paru suffire pour faire connaître ces intérieurs lamentables ; nous avons choisi, afin d'en donner une idée exacte, deux maisons par lesquelles on pourra juger facilement du reste.

La première de ces maisons est située dans une sombre ruelle formant issue de la cour Saint-Jean dans la rue Saint-Jean-de-Beauvais, c'est-à-dire à la limite des constructions que l'arrêté actuel va faire disparaître. On l'appelle la *Maison-*

(1) La rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, tout entière, comprise entre la rue de l'École-Polytechnique et le marché des Carmes, a 69 numéros impairs et 52 numéros pairs, en tout 61 maisons numérotées. Nous y avons compté 24 détaillants de vin et liqueurs : c'est deux cabarets pour cinq maisons.

Noire, sans doute à cause de son aspect, peut-être aussi en raison de la couleur de ses habitants, car elle est tout entière occupée par une colonie d'Auvergnats ramoneurs. Et, hâtons-nous de le dire, il ne faut pas appliquer à cette population honnête et laborieuse ce que nous avons pu donner à entendre d'une certaine partie des habitants du quartier. Les locataires de la Maison-Noire ne sont à Paris que pendant la moitié de l'année. Tous ou presque tous ont au pays une femme, une famille, à laquelle ils vont dans la belle saison porter le fruit des économies péniblement amassées pendant l'hiver. Sur leur visage parfaitement noir de suie brille un regard droit et une franche gaieté. Ce n'est pas sur la condition morale, mais exclusivement sur la condition hygiénique de leur habitation que nous venons appeler la sollicitude.

Ces ramoneurs vivent par chambrées de douze à seize habitants, dont la moitié sont des enfants de dix à quatorze ans, car leur état exige, comme on sait, la réunion d'un enfant avec un adulte. La chambrée contient cinq ou six lits, et ils couchent au moins deux, quelquefois trois dans chaque lit.

A chaque chambrée, il y a un maître qui répond du prix du loyer. Ce prix, qui varie d'une chambre à l'autre entre 60 et 80 fr., est également supporté par chaque couple de ramoneurs. Chaque couple aussi possède sa part de mobilier, ce qui, à la vérité, n'est pas considérable, consistant dans une sorte de bois de lit tel quel; plus une paillasse et quelque vieille tapisserie pour couverture; quelquefois un drap, lequel est invariablement de la couleur de la maison. Outre cela, quelques ustensiles de cuisine en commun: car le repas du soir se fait ensemble, chaque ramoneur avec son aide étant chargé à son tour de confectionner la soupe fondamentale qui rappelle les habitudes du pays.

Comme la location est annuelle, la petite communauté retrouve son domicile et son mobilier en rentrant à Paris au commencement de l'hiver, et il y a tel maître de chambrée

qui occupe la même chambre depuis plus de vingt ans.

Voici quelques dimensions exactes de ces logements :

Une chambre au premier étage, contenant cinq lits, était habitée lors de notre visite par douze personnes. Elle en loge quelquefois jusqu'à quinze; mais déjà, au mois de mai, plusieurs Auvergnats sont retournés chez eux. Cette chambre a 4 mètres de large sur $6^m,50$ de profondeur, et $2^m,70$ de hauteur. C'est un peu plus de 70 mètres cubes, c'est-à-dire moins de 6 mètres cubes pour chacun des douze habitants actuels. Une autre, au troisième étage, est de quatre lits et huit personnes ; elle a $3^m,50$ de large sur 5 de profondeur, et une hauteur de $2^m,30$. C'est ici un peu moins de 5 mètres cubes par habitant. On sait que l'instruction du Conseil de salubrité en demande 14 en minimum.

Mais les 14 mètres cubes exigés pour chaque habitant, par le Conseil de salubrité, supposent un régime de vie ordinaire; or il y a dans la condition des habitants de la Maison-Noire plusieurs circonstances particulières à noter. Comme le ramonage des cheminées ne leur procure pas un travail régulier, il ne leur suffirait pas d'être ramoneurs ; ils sont en outre brocanteurs, marchands de peaux de lapins, etc. Ils payent 18 fr. de patente à la ville de Paris, pour avoir le droit d'acheter dans les rues et dans l'intérieur des maisons toute espèce de débris : vieilles chaussures de cuir, vieilles laines, vieux linge. Ils recueillent aussi les os et la graisse de cuisine et jusqu'aux coulures de suif mises de côté par les ménagères soigneuses. Et comme on ne fait pas ici du communisme, mais de la propriété, chaque couple de ramoneurs a son tas distinct. C'est le dessous du lit qui sert de magasin, et à cet effet le lit est toujours fort exhaussé, soit qu'on l'ait formé de quelques planches soutenues par des étais élevés de 1^m à $1^m,20$; ou bien d'un vieux bois de lit placé sens dessus dessous, les pieds en l'air. L'espace ainsi formé est presque toujours comble, et alors il faut au visiteur quelque effort d'attention pour pouvoir

distinguer ce qui est, à proprement parler, la garniture du lit, c'est-à-dire le coucher des ramoneurs, d'avec ce monceau de débris qui déborde au-dessous. De plus, une infinité d'autres débris encore, ceux-ci réunis en forme de paquets, sont accrochés le long des murs et au plafond. Avec toutes les exhalaisons sorties de ces ordures, n'oublions pas de porter en compte le contingent de miasmes fournis par les innombrables peaux de lapins suspendues de toutes parts pour acquérir le degré de sécheresse convenable avant d'être livrées à l'épileur. Sur tous ces objets, qu'on imagine une teinte uniforme de suie, car tout ici est noir ; surtout l'aire qui forme le sol de la chambre et dont le carrelage, s'il a jamais existé, a depuis longtemps disparu. Ce tableau est éclairé par une fenêtre tirant son jour d'une sombre ruelle à travers des vitres encroûtées d'une épaisse couche de poussière. N'oublions pas à l'autre bout de la pièce l'âtre où se fait la cuisine des douze ou quinze personnes qui habitent cette chambre de 3 mètres sur 6 ou 6^{m},50 de profondeur.

Tel est, avec quelques légères différences, l'intérieur des quinze chambrées de la Maison-Noire. Nous y avons compté en outre neuf logements à un ou deux locataires. De plus, tout le rez-de-chaussée et quelques chambres encore servent de magasin à un maître chiffonnier, principal locataire de plusieurs maisons voisines. Mais l'escalier et les corridors méritent aussi de fixer toute l'attention.

L'escalier s'élève par une suite droite et roide de vingt-quatre marches jusqu'à la hauteur d'un premier étage au-dessus d'entre-sol. Cette hauteur marque la différence du niveau entre le sol de la ruelle du clos Saint-Jean dans laquelle l'escalier s'ouvre au nord ; et celui du terrain auquel la maison est adossée du côté du midi. C'est de ce côté du midi que règne à chaque étage un long corridor éclairé par de larges baies munies de forts barreaux, mais sans apparence de châssis ni de vitres. Cette circonstance de corridors tout ouverts au

midi, avec un escalier droit qui s'ouvre au nord, à 6^m,50 plus bas, produit un appel d'air de la plus grande violence. On ne peut pas rester quelques instants dans ces escaliers et corridors sans se trouver incommodé. Aussi avons-nous rencontré dans la maison plusieurs Auvergnats des plus robustes atteints d'une toux opiniâtre dont ils ne méconnaissent pas la cause. En somme, danger de fièvre typhoïde dans les chambres, et imminence de pleurésie sur l'escalier.

Toutefois, à part le vice de construction que nous venons de décrire, il faut reconnaître que l'insalubrité des logements de la Maison-Noire tient moins à leur disposition qu'au nombre exagéré des habitants. Il n'en est pas de même de la maison n° 25 de la rue Traversine, où nous allons maintenant conduire le lecteur.

On loge ici en garni, à la nuit. Il y avait à la maison une porte d'allée qu'on a condamnée. Il faut sortir par la boutique. Le maître du garni, celui qu'on appelle le *bourgeois*, veut voir passer devant lui ceux qui sortent. C'est une idée qu'il a dans l'intérêt de ses meubles. D'ailleurs, en entrant et en sortant par la boutique, on passe devant le comptoir d'étain. En entrant on s'y arrête et aussi en sortant. Cela convient aux locataires, et ça ne déplaît pas au bourgeois. Une arrière-boutique, réduit obscur, garni de tables et de bancs, offre au consommateur la facilité des conversations intimes et des longues séances. Mais nous profitons d'une porte de côté et nous voilà dans cette allée dont l'issue est fermée sur la rue.

Il faut se bien représenter la disposition des lieux. La maison se compose de deux corps de bâtiment : l'un sur la rue, dans lequel nous venons d'entrer ; l'autre, séparé du premier par une petite cour, est adossé au mur de l'École polytechnique.

La boutique et l'allée font toute la largeur de la propriété, c'est-à-dire la largeur de la façade sur la rue, et celleaussi du second corps de bâtiment (5 mètres). L'allée, qui est dans

la profondeur du premier corps de bâtiment, longe la boutique et l'arrière-boutique ; elle a 8 mètres. C'est donc pour ce premier corps de bâtiment 40 mètres superficiels.

L'emploi qu'on a fait de cette superficie étant le même aux cinq étages, il suffit d'étudier la disposition de l'un d'eux.

Il y a d'abord sur la rue deux chambres, dont une avec cheminée, toutes deux avec fenêtre. Ni l'une ni l'autre ne manquent d'air ni de lumière. Ensuite, sur la cour, il y a un cabinet étroit de 1m,70 de large sur 4m,30 de profondeur ; ce qui offre peu d'espace au delà de la place du lit. On y couche pour cinq sous quand on est seul, huit sous pour deux. Maintenant entre les deux chambres qui ont leurs fenêtres sur la rue, et ce cabinet qui donne sur la cour, il y a un second cabinet de même dimension que le premier. Celui-ci est sans fenêtre. Il y a un lit et une chaise, mais il n'y a ni air ni jour. C'est ici quatre sous par nuit, et il n'y manque pas de locataires. Nous trouvons sur nos notes : au troisième étage, cabinet noir, un homme ; au quatrième, cabinet noir, un ancien militaire avec son fils âgé de dix ans.

Telle est donc la composition des cinq étages du premier corps de bâtiment, à quoi il faut ajouter, aussi par chaque étage, un troisième cabinet dont l'emplacement est pris sur les paliers de l'escalier. Ce troisième cabinet a un peu de jour sur la cour, mais ses dimensions sont étroites ; 1m,90 sur 1m. Il n'y a pas de place pour une chaise ni même pour un bois de lit. Il n'y a que la stricte place d'une paillasse, et en effet c'est tout le mobilier de la pièce. On y couche pour trois sous.

La cour a 3 mètres sur 5. C'est comme un puits étroit, une fosse humide, entre les quatre et cinq étages des deux corps de bâtiment et les murs des maisons voisines. La nuit, dans cette sorte de fosse commune, les habitants des étages supérieurs, pour s'épargner la peine de descendre à un endroit plus particulier, versent par les plombs, par les fenêtres, tout ce

qui pourrait les embarrasser. Trois visites faites depuis trois mois avant midi, nous ont donné lieu de constater la régularité de cette habitude, attestée d'ailleurs par les traces dont les murs sont couverts de toutes parts.

C'est donc de cette cour uniquement que le second corps de bâtiment, celui qui est adossé dans toute sa hauteur au mur de l'École polytechnique, tire l'air et la lumière qu'il peut avoir.

Il y a d'abord au rez-de-chaussée une salle basse de 5 mètres de largeur sur 6 de profondeur, et, comme les constructions de l'escalier, qui est commun aux deux corps de bâtiment, prennent 2 mètres sur la cour, c'est dans les 3 mètres restants que sont pratiquées la fenêtre et la porte. Ce détail est utile pour qu'on se fasse une idée de la manière dont cette salle peut être éclairée et aérée. Quoi qu'il en soit, dans notre première visite, nous avons trouvé là neuf lits. C'est la chambrée, mais bien différente des chambrées de la Maison-Noire. Ce n'est pas, comme chez nos Auvergnats, une réunion de travailleurs menant une vie régulière et mettant en commun leurs intérêts pendant des mois et des années entières. C'est ici un asile de nuit, c'est le sombre refuge où chaque soir, dans les ténèbres, se rencontrent fortuitement quelques malheureux sans ressource et sans nom. On donne deux sous, et on paie en entrant. Le lendemain, à dix heures, on a son congé.

Montons maintenant aux étages supérieurs, pour y voir l'emploi de cette superficie de 30 mètres, qui forme au rez-de-chaussée la chambrée.

Les 6 mètres de profondeur sont partagés en deux par un couloir obscur qui fait équerre avec la continuation du palier de l'escalier. Du côté de la cour, il y a deux cabinets de 2 mètres de large sur 3 de profondeur. Ce sont des logements de chiffonniers, à cinq sous. Là, entre son grabat et la fenêtre, un malheureux, couvert de haillons, est accroupi faisant le triage des ordures de la rue. Il les lotit par nature de matières ;

surtout il sépare avec soin ces linges toujours sales, quelquefois imprégnés d'une sanie horrible, qu'il ne pourra faire accepter de l'entrepreneur en chiffons qu'après les avoir grossièrement lavés, surtout après les avoir bien fait exactement sécher dans sa triste demeure. Mais alors ça se vend deux sous la livre ! Ce serait le plus précieux de son butin, si ce n'est qu'il a rapporté dans sa hotte des croûtes de pain souillé, des têtes de poisson, et quelque affreux mélange d'os et de chairs meurtris. Nous ne craignons pas qu'on nous reproche de remuer ici toutes ces horreurs, puisque voilà des êtres humains qui s'en nourrissent.

Nous n'avons pas fini. Il faut descendre encore plus bas pour être au fond de ces abîmes.

Au delà des deux chambres de chiffonnier, de l'autre côté du couloir obscur, au fond de cette maison enfin qui est adossée à un mur, que peut-il y avoir ? Il y a des logements garnis, puisque c'est ici une maison garnie.

Comptons bien ! la salle du rez-de-chaussée avait 6 mètres de profondeur. A chaque étage, les chambres de chiffonnier sur la cour en ont trois ; il y a environ 1 mètre de couloir, reste un peu plus de 2 mètres de profondeur sur cinq de large. Ce n'était pas de la place à perdre ! on y a fait deux cabinets, un cabinet à deux lits et un autre à un seul lit.

Les cabinets noirs du premier corps de bâtiment sont au regard de ceux-ci des logements confortables ; ils n'ont pas d'air ni de lumière, mais au moins leur porte s'ouvre sur un corridor qui est éclairé, et dans lequel l'air, tant bien que mal, circule de la rue à la cour. De plus, ces premiers cabinets noirs sont formés de simples cloisons non humides ; ils ne sont pas, comme ceux-ci, entourés de murs épais.

Dans notre première visite, arrivés en plein jour dans le couloir obscur, ne pouvant pas imaginer qu'il y eût rien au-delà, c'est avec un véritable sentiment d'horreur, qu'une porte ayant été ouverte, nous entendîmes du fond des ténèbres sor-

tir une voix humaine ! C'était une femme âgée, récemment sortie de l'hôpital, pas assez remise pour pouvoir travailler. Elle était là en convalescence ! Comme elle était couchée, nous avons pu l'entendre, mais non la voir. Une autre fois, nous l'avons trouvée vaquant dans la maison à ses affaires. Elle avait les yeux gonflés et rouges. Elle nous a confié la plus grande de ses peines : c'est que le pauvre bout de chandelle qu'elle a dans sa chambre y attire un énorme rat : « Elle en » a peur ! elle ne peut plus dormir ! Sentant cette bête mon- » ter sur son lit, elle se réveille à chaque instant pour faire : » *Chu ! chu !* » Ce sont ses propres paroles. Elle nous disait ces choses en pleurant, car le reste de sa vie est une misère ; mais c'est là son supplice.

Lors de notre dernière visite, cette malheureuse était retournée à l'hôpital ; mais son cabinet n'était pas vide. Il n'y a pas ici de non-valeur ! En ce moment surtout les logements sont, dans cette maison comme dans tout le reste de Paris, fort recherchés. Aussi pour l'unique lit de la malade, nous avons trouvé deux pauvres femmes payant ensemble cinq sous par jour ; et nous nous sommes assurés que les huit cabinets noirs des quatre étages du second bâtiment, ensemble douze lits, sont tous occupés.

Il ne faut pas croire que cette maison soit dans la rue une exception. Nous l'avons choisie pour servir d'exemple, parce qu'elle est petite, et par conséquent d'une description facile. Mais la plupart des numéros impairs de la rue, quelques uns des numéros pairs, plusieurs maisons de la rue du Clos-Bruneau et en particulier, dans cette rue, le n° 5 ; plusieurs aussi dans les ruelles qui vont de la rue Traversine à la rue Saint-Victor nous auraient offert des tableaux semblables.

Devant de tels faits, le projet de la rue des Écoles, qui, pris dans son ensemble, c'est-à-dire de la rue de la Harpe à la grille du Muséum, satisfait à des convenances très dignes de considération, se trouve, au point de vue de l'hygiène, suffi-

samment motivé dans la partie de son tracé comprise entre la rue Saint-Jacques et la rue des Fossés-Saint-Victor. Il y a ici plus que l'intérêt du commerce et de la propriété, plus que l'intérêt de l'art et de la science, il y a une question d'humanité, sur laquelle tout le monde tombera d'accord. Entre les magnificences du Panthéon et les misères de la Maison-Noire, il n'y a que la largeur d'une rue! L'épaisseur d'une pierre sépare l'École polytechnique des antres affreux de la rue Traversine! De pareils contrastes ne pourraient subsister plus longtemps qu'à la honte de la civilisation. Il importe à l'honneur de la ville de les faire disparaître.

Mais une objection qui nous a paru grave, quoique non impossible à résoudre, s'est présentée à nous. Sans doute, l'ouverture de la rue projetée assainira ce quartier insalubre; mais si ce n'était qu'un déplacement du mal; s'il était dans la nécessité des choses qu'un tel encombrement des misères humaines se produisît quelque part; s'il était de fatalité, enfin, qu'ici ou là, sur la montagne Sainte-Geneviève ou bien aux abords de quelque barrière éloignée, les brocanteurs, les chiffonniers, en un mot tous les ouvriers pauvres, vécussent dans des bouges infects, alors la mesure en question perdrait beaucoup de son importance.

Aussi bien, jusqu'à ce jour, qu'est-il résulté pour les dernières classes de la société de la plupart des embellissements de Paris? Écoutons sur ce sujet la Commission municipale de 1832 pour le choléra : « On a beaucoup bâti depuis trente » ans, et les nouveaux quartiers ne sauraient se comparer aux » anciens; ils sont bien percés, bien aérés; les rues en sont » heureusement disposées et dans une direction favorable à » la pente des eaux, aux grands courants d'air, ainsi qu'à » l'économie de l'éclairage et du pavage. Les maisons sont » élégantes, leurs distributions commodes; mais toutes ces » constructions modernes ont été faites pour la classe aisée. » La classe pauvre en a peu profité..... » (*Rapport sur la*

marche du choléra, p. 37) ; et ensuite : « ...... Beaucoup de » classes ouvrières sont restées laborieuses et pauvres. Cependant on a abattu leurs anciennes demeures, parce qu'elles » gênaient des alignements nouveaux ou des embellissements » projetés. Qu'en est-il arrivé ? que ces classes ont été refoulées dans les quartiers des Arcis, de la Grève, de la Cité, » Saint-Denis, Saint-Martin, Popincourt, dans les faubourgs » Saint-Marceau et Saint-Victor, dont les maisons sales, » étroites, humides, sans cour, sans air, ont reçu dans leurs » réduits obscurs ces nouveaux hôtes, qui sont venus s'y entasser à côté des habitants déjà trop nombreux de ces quartiers malsains. » (*Ibid.*)

Ce qui était vrai en 1834, lorsque la commission du choléra a présenté son rapport, n'a pas cessé de l'être. Les mêmes effets ont continué de se produire sous l'influence des mêmes causes. Et comme de très notables embellissements ont été réalisés depuis cette époque, précisément dans quelques uns des quartiers les plus pauvres, notamment dans les quartiers de la Cité et de l'hôtel de ville, il est résulté de là que l'encombrement des autres quartiers pauvres s'est développé avec une intensité toujours croissante.

Ne risquons-nous pas de voir se reproduire encore les mêmes inconvénients ? La rue ouverte entre les rues Saint-Jacques et des Fossés-Saint-Victor fera, comme on l'a dit avec vérité, l'office d'un grand ventilateur sur la montagne Sainte-Geneviève. Mais si les misères qu'on aura balayées là, loin d'être atténuées, doivent aller s'entasser ailleurs, et s'y exalter encore par l'effet d'une concentration plus grande, le but proposé, loin d'avoir été atteint, sera manqué complétement.

En 1834, la commission du choléra émettait le vœu que désormais « on s'occupât davantage de construire des maisons de moyennes et de petites dimensions, en rapport avec » la condition, les besoins et la fortune des individus;.....

» des habitations qui fussent destinées surtout aux classes » moyennes et laborieuses. » (Même rapport, p. 196.)

Éclairés par l'expérience des hommes éminents qui ont écrit ces lignes, autorisés de leur opinion, nous demanderons, avec l'ouverture de la voie ci-dessus indiquée, sinon encore la réalisation, au moins dès à présent l'étude et la préparation des mesures propres à faire jouir de ce bienfait les classes laborieuses qui habitent la montagne. En d'autres termes, il faut profiter de l'occasion de constructions nouvelles à édifier pour réaliser le vœu de la commission du choléra, pour construire des maisons en rapport avec la condition, les besoins et la fortune des individus, des maisons qui soient destinées surtout aux classes laborieuses.

Sous certains rapports, il n'y aura qu'à développer de précieux germes déjà existants.

Ainsi, puisque les Auvergnats, comme on l'a vu par l'exemple de la Maison-Noire, sont réunis par groupes, qui vivent en commun, et occupent dans le cloître Saint-Jean plusieurs habitations distinctes, sans se mêler avec le reste de la population, il serait, ce nous semble, aussi facile que naturel d'approprier à leurs besoins quelques unes des maisons qu'on aura à rebâtir. La condition hygiénique fondamentale serait d'assujettir chacun des groupes, qui forment aujourd'hui une chambrée de ramoneurs, à occuper deux chambres, l'une servant de dortoir commun, l'autre de magasin; toutes deux en rapport de grandeur avec le nombre du groupe.

De là, sans doute, un loyer plus considérable. Mais par compensation à ce surcroît de dépense, la ville de Paris, qui perçoit par chambrée cinq ou six patentes, ne pourrait-elle pas accorder un allègement à ceux qui seraient astreints à certaines conditions de propreté et de salubrité?

On pourrait construire aussi des maisons à la convenance des ouvriers maçons, dont le nombre est si grand dans ce quartier, et qui, disséminés aujourd'hui dans les maisons

garnies, courent grand risque d'y perdre leurs habitudes de travail et d'économie.

Il y aurait aussi beaucoup à faire en faveur des chiffonniers. Ces hommes et ces femmes, qui recueillent péniblement les matières premières d'un grand nombre d'industries de la plus haute importance, qui sont ainsi des agents indispensables, et dans l'ordre successif les premiers agents, pour la création d'une masse considérable de richesses, semblent être condamnés à vivre dans une véritable abjection, puisqu'ils sont dans le cas d'apporter des monceaux d'immondices autour de leur lit, autour du berceau de leurs enfants et du réchaud où ils préparent leur nourriture. Cependant il n'y a rien dans cette condition fâcheuse qui soit un résultat nécessaire de la force des choses, rien qu'on ne puisse faire disparaître. Il suffirait de procurer aux chiffonniers des demeures, dans lesquelles serait annexé au logement proprement dit, comme nous venons de le demander pour la chambrée des ramoneurs, une seconde chambre plus petite servant d'atelier de triage et de magasin provisoire. Mieux encore, de même que, déjà dans l'intérêt de la salubrité, on a créé des lavoirs publics en faveur des pauvres ménagères, de même qu'on s'occupe de créer des bains pour les ouvriers pauvres, la ville de Paris ne pourrait-elle pas, dans chacun des quartiers où se trouvent agglomérés un certain nombre de chiffonniers, former un établissement spécial pour le triage et l'emmagasinage des matières recueillies par ces industriels; en un mot, une sorte de *halle aux chiffons?* Là, les entrepreneurs en chiffons trouveraient à louer des magasins bien aérés que la police surveillerait aisément; là surtout chaque famille de chiffonniers obtiendrait à titre gratuit la disposition exclusive d'une petite cellule pour son travail. Le ménage du chiffonnier, sa famille, seraient donc, c'est là le point essentiel, absolument séparés du tas d'ordures qui est l'objet de son industrie. Dès lors, il ne lui serait plus, comme aujourd'hui, impossible de garder

dans son humble intérieur les règles salutaires de l'ordre et de la propreté. Hors des heures du travail, il aurait un vêtement décent; ses enfants ne porteraient pas avec eux cette odeur horrible qui les fait repousser des écoles. Lui-même, relevé à ses propres yeux, chercherait ses moyens de distraction ailleurs qu'au cabaret. Après deux ou trois générations, cette classe d'industriels pourrait être entièrement transformée; noble but, bien digne des efforts de l'administration! Enfin tout labeur utile est digne de respect, et ce n'est pas le métier qui salit l'homme. Le paysan de nos départements du nord, lorsqu'il s'emploie à répandre dans les champs certain engrais à l'état naturel, n'a pas, sans doute, une occupation plus attrayante que le chiffonnier de Paris. Perd-il pour cela quelque droit à l'estime de ses concitoyens? Protestons donc de toutes nos forces contre l'opinion irréfléchie qui considère l'industrie des chiffonniers comme ne pouvant être exercée que par des malheureux repris de justice vivant dans le désordre. Quelle que puisse être actuellement la condition morale du plus grand nombre, nous avons eu dans nos visites la satisfaction de rencontrer plusieurs familles honnêtes, dont l'exemple suffirait pour donner à cet injuste préjugé un démenti péremptoire.

L'état hygiénique des populations est inséparablement lié à leur état moral. Il y aurait donc lieu de réclamer l'établissement d'une école communale au centre du quartier, dont la rue nouvelle aura changé l'aspect. Le vagabondage des enfants, dans les ruelles de la montagne Sainte-Geneviève, est en ce moment un des plus grands fléaux dont se plaignent les habitants du voisinage. Et à cette occasion, il faudrait reprendre la proposition que l'honorable M. Leuret a développée autrefois dans son Rapport sur le service médical des bureaux de bienfaisance (1). Le dimanche, on transformerait pendant le jour les salles de l'école en bibliothèque pour les

(1) Voyez *Annales d'hygiène*, Paris, 1836, t. XV, p. 315.

adultes, le préau en école de gymnastique pour les enfants. Le soir, on y offrirait aux familles l'attrait varié de quelques récits de l'histoire nationale, de quelques expériences de physique et de chimie, etc.; le tout mêlé de chants, auxquels les ouvriers prendraient part.

Nous ne présentons ces idées que comme de simples aperçus ; chacune d'elles, avant de faire l'objet d'une proposition formelle, demanderait à être longuement étudiée. Il suffira pour le moment d'établir un principe : c'est que l'assainissement du quartier de la montagne doit profiter à ses habitants actuels ; c'est qu'il faut y retenir, en la transformant, la partie la plus pauvre de la population, de peur que, se retirant dans un quartier plus reculé, elle ne s'isole de plus en plus du reste de la population parisienne, et ne devienne à la fin une race à part, étrangère à la civilisation.

D'après cela, nous terminerons notre travail en émettant le vœu :

« Premièrement que, dans le plus bref délai possible, la » rue des Écoles soit continuée sur le versant nord de la mon- » tagne Sainte-Geneviève par le territoire des rues du Clos- » Bruneau, Traversine et des Boulangers, jusqu'à la grille du » Muséum.

» Deuxièmement, que les constructions à élever pour rem- » placer les maisons abattues soient appropriées aux besoins » moraux et physiques de la population la plus pauvre de » ce quartier. »

SUR
L'ÉPIDÉMIE DU CHOLÉRA,
QUI SÉVIT EN CE MOMENT A PARIS,

Par M. Alph. GUÉRARD,
Médecin de l'Hôtel-Dieu, etc.

Depuis près de deux mois, le choléra s'est déclaré à Paris d'une manière épidémique.

L'administration n'a pas été prise au dépourvu par l'apparition de ce fléau. Le soin avec lequel lui sont immédiatement dénoncés, depuis plusieurs années, tous les cas de *choléra* qui apparaissent tant en ville que dans les hôpitaux, lui a toujours permis d'être avertie à temps des moindres fluctuations dans le nombre et la gravité des cas de cette terrible maladie, qui n'a pas cessé d'exister sporadiquement parmi nous depuis l'épidémie de 1849.

Ces cas se sont multipliés d'une manière notable dans le cours de la présente année, et, fréquemment, les médecins membres du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine ont eu à se transporter soit dans les hôpitaux civils, soit dans les communes rurales du ressort de la Préfecture de police, pour y prendre des renseignements sur des cas de choléra, qu'on venait d'y observer, et dont la répétition put faire croire plus d'une fois à l'imminence d'une nouvelle épidémie.

A partir du 9 novembre, il y eut un accroissement brusque dans le nombre des cholériques signalés à l'administration. D'abord, la plupart des malades atteints furent admis dans les établissements hospitaliers pour des affections autres que le *choléra*, et ce n'est que postérieurement à leur admission, que se déclarèrent les accidents caractéristiques de cette dernière maladie. Mais il est vrai de dire que chez le plus grand nombre, la diarrhée seule ou compliquée d'autres symptômes gastro-intestinaux existait depuis plusieurs jours, et que le

diagnostic porté sur chaque billet d'admission, n'étant pas rédigé avec la préoccupation de l'existence d'une épidémie cholérique, faisait dépendre ces symptômes d'une *fièvre continue*, *typhoïde*, etc. Depuis, nous avons vu tout le contraire: certains malades admis comme *cholériques* dans nos salles, se trouvaient atteints de toute autre affection, et, dans ce nombre, je signalerai un jeune peintre placé dans ma division, et chez lequel la constipation et plusieurs autres symptômes causés par l'intoxication saturnine, ne pouvaient laisser aucun doute sur la nature réelle de sa maladie.

En même temps que des cholériques étaient amenés du dehors, d'autres malades séjournant depuis un temps plus ou moins long dans les hôpitaux, le devenaient, et il y arriva même plus d'une fois que ces cas de *choléra* déclarés à l'intérieur l'emportaient en nombre et en gravité sur ceux venus du dehors.

Le Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine tint plusieurs séances d'urgence, afin de donner son avis sur les mesures à prendre. Il fut unanime pour reconnaître l'opportunité de l'organisation des secours publics extraordinaires, afin de parer à l'accroissement possible des ravages de l'épidémie; mais, en même temps, il déclara que, dans les limites où elle se trouvait encore renfermée, il convenait de donner le moins possible de publicité à cette organisation, afin de ne pas porter le trouble dans la population parisienne.

Les principaux résultats des délibérations du Conseil furent: La révision de l'ordonnance du 20 novembre 1848, sur la *salubrité des habitations*, et de l'instruction qui y est annexée; l'organisation des *bureaux de secours*, et enfin, la révision de l'instruction concernant les mesures à prendre contre le *choléra épidémique*.

Les pièces relatives à la *salubrité des habitations* se trouvent à la fin du volume, à la *Revue administrative;* elles ont

été publiées immédiatement : cette publication ne pouvait jeter aucun trouble dans la population; les mesures que prescrit l'ordonnance, les conseils que donne l'instruction, sont de tous les temps, et ne sauraient donner lieu à aucune interprétation alarmante.

BUREAUX DE SECOURS.

Il n'en est pas de même de l'ordonnance suivante, qui est relative à l'*organisation des bureaux de secours*. Cette organisation devait être immédiate; mais les bureaux, une fois constitués, étaient appelés à n'entrer en activité qu'au fur et à mesure des besoins. Tant que l'épidémie resterait renfermée dans d'étroites limites, l'organisation devait être purement nominale, comme elle l'est effectivement jusqu'à ce jour.

PRÉFECTURE DE POLICE.

ORDONNANCE CONCERNANT L'ORGANISATION DES BUREAUX DE SECOURS.

Paris, le 26 novembre 1853.

Nous, préfet de police,

Vu le rapport du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, ordonnons ce qui suit :

ARTICLE 1er. Il sera créé dans chacun des arrondissements de Paris, et dans les communes du ressort de notre préfecture, des bureaux de secours ou postes médicinaux, au fur et à mesure que la nécessité en sera démontrée.

2. La création de ces bureaux a pour objet de porter des secours immédiats, non seulement aux personnes qui se trouveraient atteintes de l'épidémie sur la voie publique, mais encore à celles qui réclameraient des secours à domicile.

3. Les bureaux de secours seront organisés conformément aux dispositions arrêtées par le conseil d'hygiène publique et de salubrité, et qui se trouvent annexées à la présente ordonnance.

4. Les maires de Paris, le conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, les commissions d'hygiène publique et de salubrité, les commissaires de police de Paris, les sous-préfets des arrondissements de Sceaux et de Saint-Denis, les maires et commissaires de police des communes du ressort de notre préfec-

ture, sont spécialement chargés de tenir la main, chacun en ce qui le concerne, à l'exécution de la présente ordonnance.

Le préfet de police, PIETRI.

Par le préfet,

Le secrétaire général, A. DE SAULXURE.

CONSEIL D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE SALUBRITÉ

DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE.

Organisation des bureaux de secours.

Tous les médecins, chirurgiens, officiers de santé et pharmaciens, domiciliés dans l'arrondissement, sont appelés à faire le service des bureaux de secours, à l'exception des médecins, chirurgiens et pharmaciens chefs de service dans les hôpitaux de Paris.

Il sera dressé, par les soins de MM. les maires, une liste indiquant les noms, domicile et quartier des médecins, chirurgiens, officiers de santé et pharmaciens de leurs arrondissements. C'est sur cette liste que sera faite la répartition du personnel dans les bureaux de secours.

M. le doyen de la Faculté sera invité à ouvrir une liste sur laquelle viendront s'inscrire les élèves qui voudront faire le service dans les bureaux.

Le service dans les bureaux de secours sera permanent de jour et de nuit.

Le bureau sera composé ainsi qu'il suit :

2 médecins,
1 pharmacien ou son premier élève,
2 élèves en médecine,
1 agent comptable,
2 infirmiers.

Pendant la nuit.

Le personnel ci-dessus indiqué, à l'exception de l'agent comptable.

Le personnel du service sera augmenté en raison du besoin.

L'ordre du service entre les diverses personnes appelées à y concourir sera réglé par la commission de l'arrondissement.

La durée de chaque service pour les médecins et pharmaciens sera de trois heures.

L'agent de chaque bureau y sera en permanence de six heures du matin à dix heures du soir.

Il recueillera à son arrivée, auprès des médecins de service durant la nuit, les documents qui lui sont nécessaires pour la tenue du registre dont il sera parlé ci-après.

Il tiendra, jour par jour, un registre indiquant :

1° Le roulement hebdomadaire du service, avec désignation des médecins, pharmaciens et élèves qui en auront été chargés ;

2° Les noms, sexe, âge, profession, état civil, demeure et genre de maladie des personnes auxquelles les secours auront été portés, et, autant que faire se pourra, le résultat des secours administrés ;

3° Il ouvrira, chaque jour, une feuille de présence qui sera signée par les médecins, pharmaciens et élèves de service ;

4° Il fera, chaque semaine, un relevé des inscriptions de secours, pour être transmis à la commission d'arrondissement ;

5° Il tiendra compte des médicaments employés par le bureau de secours ; il pourvoira à leur remplacement au moyen de *bons* contre-signés par un médecin : il en sera de même à l'égard du matériel dont il sera dressé inventaire.

Les observations des membres du conseil d'hygiène et des commissions d'arrondissement, et autres fonctionnaires chargés de la surveillance des bureaux de secours, seront consignées sur le registre de l'agent comptable.

Les médicaments employés dans l'administration des secours seront pris dans les bureaux ou chez un des pharmaciens du quartier où résident les malades.

A cet effet, il sera délivré un bon par le médecin traitant.

Ces bons seront présentés à la mairie par les pharmaciens, à l'appui de leur mémoire qui sera soldé d'après le tarif adopté par la Société philanthropique.

Tout médecin qui, en dehors du service, donne des soins à un cholérique, est invité à en instruire la mairie de son arrondissement.

Chaque bureau de secours recevra le matériel et les médicaments suivants :

MATÉRIEL ET APPROVISIONNEMENT DES BUREAUX DE SECOURS.

Pièce où se tiendront les hommes de peine.

6 Tabourets,
2 Bancs,
2 Lits de sangle,
2 Matelas,
4 Couvertures,
1 Poêle de fonte, monté avec sa pelle et sa pincette ;
2 Chaudières de fer,
1 Paire de mouchettes,
1 Cruche,
2 Gobelets d'étain,
2 Vases de nuit.

Pièce destinée à MM. les médecins, pharmaciens, élèves et agents.

6 Chaises,
2 Fauteuils,
3 Lits de sangle,
3 Matelas,
3 Traversins,
6 Couvertures de laine,
1 Pelle et sa pincette,
1 Soufflet,

1 Lampe,
2 Tables à tiroir,
1 Encrier, plumes et papier,
1 Fontaine,
6 Verres,
2 Pots à eau et cuvettes,
3 Vases de nuit,
1 Armoire à rayons pour serrer les médicaments et le linge,
2 Grosses éponges.

Liste des médicaments qu'on devra trouver dans les bureaux de secours.

Farine de graine de lin.		6 kilogram.
— de moutarde.		3 kilogr.
Fleurs de tilleul.		125 grammes.
Camomille.		*Id.*
Menthe.		*Id.*
Orge perlé.		500 grammes.
Riz.		2 kilogr.
Chlorure de soude		12 bouteilles.
Idem de chaux	6 flacons ou	2 kilogr.
Vinaigre de vin.		5 litres.
Eau de fleurs d'oranger	6 flacons de	60 grammes.
Eau de Seltz.		12 bouteilles.
Ether sulfurique	6 flacons de	20 grammes.
Ammoniaque liquide	6 flacons de	15 grammes.
Laudanum de Sydenham	6 flacons de	15 grammes.
Poudre d'ipécacuanha,	12 paquets de	50 centigr.

Les bureaux devront être en outre garnis des moyens de secours ci-après :

Un lit de secours composé de :

1 Couchette de fer,
2 Matelas percés,
3 Couvertures,
1 Traversin,
1 Oreiller,
2 Bassins,

Brosses de santé.	nos 6
Couvertures de laine.	6
Chaussettes de laine drapée, 6 paires.	
Gros molleton de laine, 6 mètres en 6 coupons.	
Tablier de toile écrue et à manches.	12
Essuie-mains.	24
Torchons.	24
Appareils à bains de vapeur et accessoires	1
Brancards couverts.	2
Briques.	25
Coquemar de deux litres	1
— de demi-litre.	6
Goulots renversés de deux à quatre onces.	25

Pots de grès, à cataplasmes. . . . . nos	3
Bassinoires.	2
Seringue.	2
Paniers à compartiments.	6
Panier à chauffer le linge.	1
Son réchaud.	1

Lu et approuvé dans la séance du 18 novembre 1853.

Pour le vice-président, F. CADET DE GASSICOURT.

Le secrétaire, AD. TRÉBUCHET.

Vu et approuvé,

Le préfet de police, PIETRI.

VISITES MÉDICALES PRÉVENTIVES.

Le système des *visites médicales préventives* contre le choléra épidémique a pris naissance en Angleterre, où il a été établi, tant à Londres qu'à Newcastle, pendant la dernière invasion du fléau asiatique.

Ce système est principalement basé sur le fait de l'existence d'une diarrhée *prodromique* du choléra : fait signalé dès 1832, par M. Jules Guérin, qui l'invoquait à l'appui de tout un ensemble de mesures préventives.

Arrêtez par un traitement convenable la diarrhée, qui, en temps d'épidémie de choléra, précède l'explosion de cette maladie, et vous préviendrez cette explosion. Tel est le principe posé en France, et accepté par la presque totalité de nos confrères de la Grande-Bretagne.

Il est un autre fait, admis en Angleterre, mais avec moins d'unanimité que le précédent. Nous voulons parler de l'espèce de *prédilection affectée par le choléra pour certaines localités, toujours les mêmes; d'où résulterait la possibilité d'empêcher le fléau de sortir de ses limites naturelles, et de l'étouffer en quelque sorte sur place.*

Ce second fait nous paraît beaucoup moins acceptable que le premier ; toutefois nous ne nous arrêterons pas à en discuter la valeur, celui qui est relatif à la *diarrhée prodromique* ou

prémonitoire suffisant pour justifier l'institution des visites préventives.

Voici, d'après les renseignements rapportés et fournis par M. Mêlier, comment ces visites destinées aux ouvriers et aux pauvres ont été organisées dans la ville de Newcastle.

« Dès la constatation du choléra sous forme épidémique à Newcastle, le *General board of health*, qui est le conseil supérieur d'hygiène de la Grande-Bretagne, conseil qui possède des pouvoirs très étendus en temps d'épidémie, a envoyé à Newcastle deux médecins inspecteurs, ayant mission d'organiser au plus tôt et de faire fonctionner le système des visites préventives. Ces deux inspecteurs, à la disposition desquels a été mis un nombre suffisant de jeunes médecins et d'élèves, ont distribué leurs collaborateurs par quartiers ou districts, de manière que chacun d'eux eût de quatre à cinq cents maisons à visiter par jour. Il importe de faire remarquer ici que quatre à cinq cents maisons ne représentent, en définitive, que quatre à cinq cents familles, parce qu'en Angleterre généralement parlant, chaque maison n'est habitée que par une famille. Il faut savoir aussi que, chez nos voisins, les familles d'ouvriers et de pauvres sont plus groupées, plus réunies dans certains quartiers qu'en France, surtout à Paris, où nos maisons sont très souvent une sorte de spécimen de toutes les conditions sociales.

» ...... Les médecins visiteurs vont de porte en porte, se présentent le matin, avant le départ des ouvriers pour le travail, ou le soir après leur retour. Dans ces conditions, ils trouvent presque toujours la famille réunie. Ils interrogent, ils s'informent. Quelqu'un a-t-il la diarrhée, ils prescrivent le traitement. S'il y a urgence, ils délivrent eux-mêmes les médicaments, qu'ils portent toujours dans leur poche. Dans le cas contraire, ils s'adressent au dispensaire, qui délivre gratuitement les médicaments prescrits. Toujours ils prennent immédiatement note de tous les cas observés ; et, à cet effet,

ils sont munis de bulletins et de feuilles dont ils remplissent les colonnes, suivant les indications qui y sont portées.

» Là ne se borne pas la tâche des médecins visiteurs. Leurs visites terminées, ils se rendent tous les soirs, de leurs districts respectifs à une réunion centrale, présidée par les deux médecins inspecteurs, auxquels ils font le rapport de ce qu'ils ont vu et observé dans la journée. Chaque médecin visiteur est appelé à son tour et rend compte de son travail du jour. M. Mêlier, qui a assisté à ces réunions du soir, leur accorde une grande importance. Par elles, les médecins dirigeants sont mis au courant de toutes les phases de l'épidémie; ils connaissent les besoins de tel ou tel quartier; ils peuvent déverser d'un quartier sur l'autre les médecins visiteurs; ils peuvent stimuler le zèle des uns, réprimander les autres, en révoquer quelques uns au besoin, car, dans tout ce fonctionnement, règne une subordination parfaite. A la suite de ces réunions, les médecins inspecteurs rédigent leur rapport quotidien, qui est immédiatement transmis au *Board of health* par la voie électrique.

» Chaque visiteur, disons-nous, est muni de bulletins sur lesquels il doit inscrire l'état ou le degré de maladie des individus, qu'il a visités. Cet état de la maladie est divisé en trois degrés : la diarrhée prémonitoire; la diarrhée approchant le choléra; le choléra confirmé. La conviction de nos confrères d'outre-Manche sur l'efficacité du traitement préservatif est si bien arrêtée, que lorsqu'un médecin visiteur déclare qu'un malade a passé du premier au second degré, l'inspecteur le soumet à un long interrogatoire sur les causes de cette transformation, et que souvent il le blâme de ne l'avoir pas prévenue. Soit dans le traitement prescrit, soit dans son inobservance, soit dans quelque condition antihygiénique spéciale, il faut trouver la cause de l'aggravation des symptômes. On comprend qu'une pareille rigueur d'enquête, alors même

qu'elle partirait d'un principe contestable, ne peut produire que des résultats directement ou indirectement utiles.

» Ces résultats, en effet, M. Mêlier n'hésite pas à les déclarer excellents. Par ces visites, on parvient à découvrir un nombre considérable de diarrhées, dont on ne soupçonnait pas l'existence, à constater les conversions et les aggravations de symptômes, circonstances rares, disent nos confrères de l'Angleterre, à en rechercher les causes, et surtout à recueillir et réunir tous les jours tous les éléments de l'histoire de l'épidémie, qui serviront plus tard pour l'écrire (1). »

Ajoutons, comme renseignement utile, que chaque médecin visiteur reçoit 25 francs par jour, et que 100 francs sont alloués au médecin inspecteur tant pour ses honoraires que pour ses frais.

Nous ne discuterons point ici la valeur séméiologique de la diarrhée prodromique ou *prémonitoire* du choléra, c'est-à-dire du principe sur lequel repose tout le système des visites préventives. Nous l'acceptons quant à présent comme incontestable.

Mais s'ensuit-il que, dans une ville comme Paris, ces visites préventives puissent être organisées de manière à produire les merveilleux résultats annoncés par nos confrères de la Grande-Bretagne? J'avoue que j'ai peine à le croire.

En effet, nous venons de voir qu'à Newcastle, chaque jeune médecin ou élève avait à visiter *quatre à cinq cents maisons*, ou mieux *familles*, par jour. En ne consacrant à chacune d'elles que *deux minutes*, cela fait *huit cent à mille minutes*, c'est-à-dire de *treize à dix-sept heures*, ou en moyenne *quinze heures* employées à ces visites quotidiennes. En y joignant le temps nécessaire pour assister à la réunion centrale du soir, on voit que la journée sera bien remplie et les 25 fr. alloués péniblement gagnés.

(1) *Union médicale*, 11 octobre 1853, t. VII.

Mais, à Paris, où souvent, comme le fait très judicieusement observer le rédacteur de l'article cité plus haut, *chaque maison, loin d'être occupée par une seule famille, offre une sorte de spécimen de toutes les conditions sociales*, et où *les familles d'ouvriers et de pauvres sont moins groupées, moins réunies dans certains quartiers qu'en Angleterre*, il faudra, pour visiter chacune d'elles, un temps beaucoup plus considérable que celui que nous avons supposé nécessaire pour chaque famille de Newcastle. Admettons donc, pour un instant, que *cinq minutes*, y compris, bien entendu, les allées et venues, soient employées à visiter chaque famille d'ouvriers et de pauvres, et qu'il y ait à Paris *deux cent mille individus* répartis dans *cinquante mille familles*, pour lesquels les visites préventives soient considérées comme indispensables (1), cela portera à *deux cent cinquante mille minutes*, ou plus de *quatre mille heures* le temps nécessaire pour ces visites quotidiennes. Il faudrait donc au moins *quatre cents* jeunes médecins employés chacun *dix heures* par jour à ce seul travail. Et, si on leur accordait une gratification quotidienne de *vingt francs*, ce serait pour la ville une dépense journalière de plus de *huit mille francs* à ajouter à toutes les autres.

Cette somme, fût-elle réduite à moitié par suite d'une réduction correspondante dans le nombre ou dans la répétition des visites, serait encore assez importante, pour fournir un argument sérieux contre l'adoption du système des visites pré-

(1) Ce n'est pas sans motif que j'emploie le mot *indispensable*; s'il fallait compter tous ceux à qui les visites préventives seraient *utiles*, on aurait plus tôt fait de procéder par voie d'exclusion, en mettant à part ceux qui n'en auraient pas besoin. Je me suis trouvé en relation avec un libraire, que visitent journellement des médecins et des étudiants en médecine; il a été pris de diarrhée, et, *n'y attachant aucune importance*, il n'en parlait à personne. L'apparition de quelques autres symptômes le décida à consulter un médecin qui se trouvait chez lui par hasard. Quand il fut rétabli, quelques jours après, il se refusait à croire qu'il eût couru quelque danger, et que la diarrhée légère dont il était atteint méritât la moindre attention.

ventives. Dans les circonstances difficiles où nous placent la cherté des subsistances et la rigueur inaccoutumée de la saison, l'administration ne pourrait consentir à généraliser une mesure aussi onéreuse qu'autant que les avantages en seraient bien démontrés. Or, pour arriver à cette démonstration, il faudra relever avec soin tout ce qui est relatif à la marche et aux ravages du choléra de 1853 dans les localités où le système des visites préventives a été mis en vigueur, et comparer les résultats obtenus à ceux qu'on a observés partout où ce système n'a pas fonctionné. Tant qu'on n'aura pas suivi la voie que nous indiquons, on n'aura sur cet important sujet que des données vagues et superficielles.

Quoi qu'il en soit de ces difficultés, le Conseil n'a pas hésité à adopter le principe des visites préventives, dont l'exécution a été confiée aux *Commissions sanitaires d'arrondissement*; l'Administration, voulant, en outre, donner à ces visites toute l'extension qu'elles pouvaient avoir, a adjoint aux commissions un certain nombre de notables, de médecins et d'élèves en médecine. De plus, le Conseil jugeant utile d'employer un mode d'avertissement plus simple et plus immédiatement applicable que celui qui fait l'objet de l'instruction générale (voyez p. 93), a rédigé l'avertissement suivant, que l'on a tiré à un très grand nombre d'exemplaires et distribué dans les ateliers, les écoles primaires, etc. (1).

Instruction populaire.

Le choléra est ordinairement précédé de légers symptômes aux-

(1) Chargé, à l'Hôtel-Dieu, d'un service spécial de cholériques, j'ai eu soin de m'enquérir, auprès de chacun des entrants, s'il avait reçu ou non quelques avis au sujet de la *diarrhée prodromique*, qui s'était montrée plus ou moins longtemps avant son admission. *Je suis encore à recevoir une réponse affirmative;* et cependant le système est en activité, et les rapports les plus favorables ont été transmis au Conseil sur les bons effets qu'on en obtient! — Cela prouve que dans une ville comme Paris il est bien difficile d'en généraliser l'emploi.

quels on ne porte pas assez d'attention, et qu'il suffit de dissiper pour arrêter le développement ultérieur de la maladie.

Le plus commun de ces symptômes, c'est *la diarrhée.*

Il est donc de la plus grande importance de se soigner dès que ce symptôme se manifeste, quelque léger qu'il soit. Les moyens les plus simples à employer en attendant les conseils d'un médecin, qu'il est toujours nécessaire d'appeler, sont les suivants : *diminution ou abstinence complète d'aliments ; usage du riz et de ses préparations ; infusion légère de thé ; administration de quarts de lavement émollient et calmant* (décoction de guimauve et de tête de pavot).

Si la diarrhée persiste, et, à plus forte raison, si d'autres symptômes l'accompagnent, il faut en toute hâte appeler un médecin.

D'un autre côté, les soins hygiéniques, si utiles, dans tous les temps, pour la conservation de la santé, deviennent surtout nécessaires à l'époque des épidémies. Il importe donc de se vêtir chaudement et d'éviter les refroidissements ; de se tenir avec propreté ; de vivre plus régulièrement encore que de coutume ; d'éviter les excès de nourriture et de quelque autre nature qu'ils soient ; ils disposent, ainsi que l'abus du vin et des liqueurs alcooliques, à la maladie.

Il importe également de tenir avec le plus de soins possibles l'intérieur des habitations, et d'éviter tout ce qui peut y vicier l'air.

Ces conseils peuvent être suivis par tout le monde, et leur observation suffit presque toujours pour prévenir la maladie.

Un avis, comme celui qu'on vient de lire, présente de grands avantages : il peut être adressé à tous les chefs de grands établissements, qui se trouvent tout naturellement en mesure d'en surveiller l'exécution. Il est rédigé de manière à pouvoir être compris par tous les lecteurs, dont il éveille la sollicitude, tant pour ceux qui leur appartiennent que pour eux-mêmes. Dans les limites restreintes où se trouve renfermée la présente épidémie, cet avis nous paraît suffire. On en complète, d'ailleurs, l'efficacité par les secours en médicaments, aliments et moyens de chauffage que M. le préfet de police fait distribuer aux malades cholériques.

Quant à l'organisation adoptée à Newcastle pour centraliser, coordonner et utiliser les renseignements recueillis par les médecins visiteurs, nous ne craignons pas de dire qu'elle est inférieure à celle qui fut instituée par arrêté des préfets de police et du département de la Seine en date du 20 août 1831,

époque à laquelle on se préparait à l'invasion du choléra, qui n'apparut qu'au mois de mars 1832.

On créa par cet arrêté une commission centrale de quarante-trois membres, qui correspondait directement avec les douze commissions instituées dans les douze arrondissements municipaux. Ces dernières étaient en relation directe avec les cinquante commissions de quartier établies dans les quarante-huit quartiers de la ville et les deux arrondissements ruraux du département.

Les rapports de ces commissions de quartier, qui avaient pour mission de visiter en détail les habitations privées, les institutions, les écoles, les ateliers de toute espèce, etc., étaient transmis aux commissions d'arrondissement, qui en vérifiaient l'exactitude et les envoyaient en extrait à la commission centrale. Celle-ci y puisait les éléments nécessaires pour éclairer l'Administration dans les mesures à prendre au point de vue de la salubrité.

Des médecins, des pharmaciens, des notables, furent appelés à faire partie de ces commissions ou à les seconder dans leurs recherches, et grâce à leur concours désintéressé et à leur zèle, en peu de jours la ville entière fut explorée dans ses moindres détails, toutes les causes d'insalubrité furent signalées, et l'on donna les ordres nécessaires pour les faire disparaître dans le plus bref délai.

Toutes ces mesures avaient été prises au point de vue de l'assainissement des habitations. La création des *bureaux de secours* ou *postes médicaux* vint compléter les dispositions concernant la santé même des habitants.

Lors de l'épidémie de 1849, une *commission sanitaire* et des *bureaux de secours* furent de nouveau établis dans chacun des arrondissements municipaux et ruraux : Deux membres du Conseil de salubrité furent délégués auprès de chacune de ces commissions sanitaires et tous les documents relatifs à l'épidémie se trouvèrent centralisés dans le 4e bureau de la 2e di-

vision de la préfecture de police, lequel a dans ses attributions : *l'hygiène publique*, *les travaux et le personnel du Conseil d'hygiène publique et de salubrité*, *les maladies épidémiques*, *la statistique des décès*, *les secours publics*, etc.

La création, en vertu du décret du 15 décembre 1851, des *commissions d'hygiène publique et de salubrité d'arrondissement* a rendu permanent pour l'avenir ce qui n'avait été que temporaire. Les éléments de ces commissions se trouvaient et ont été pris dans les *commissions sanitaires* de 1832 et 1849. Aussi, quand il a fallu pourvoir aux éventualités créées par la nouvelle apparition de l'épidémie cholérique, n'a-t-on pas eu d'autres mesures à prendre que celles indiquées plus haut.

Aujourd'hui, si l'extension de l'épidémie l'exigeait, les *bureaux de secours* entreraient en activité, concurremment avec les *commissions d'hygiène publique et de salubrité d'arrondissement*, et avec les *membres du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département* délégués auprès de chacune de ces commissions. Tout ce qui concerne la marche de l'épidémie et les besoins du service, arrivant journellement à l'Administration centrale, il serait facile, comme par le passé, de multiplier les secours et d'accroître les ressources proportionnellement aux progrès et aux ravages du fléau, *sans avoir besoin d'augmenter beaucoup les dépenses extraordinaires.*

Voici maintenant l'*Instruction* rédigée par le Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département :

INSTRUCTION

SUR LES PRÉCAUTIONS A PRENDRE DURANT L'ÉPIDÉMIE DU CHOLÉRA-MORBUS.

Le choléra est ordinairement précédé de légers symptômes qu'on néglige habituellement, et qu'il suffit de dissiper pour arrêter le développement ultérieur de la maladie ; d'un autre côté, les soins hygiéniques, si utiles dans tous les temps pour la conservation de la santé, deviennent surtout nécessaires à l'époque des épidémies. Le préfet de police croit donc devoir publier l'instruction du Conseil de salubrité où sont indiqués les conseils appropriés aux circonstances actuelles.

L'observation de ces conseils est d'autant plus importante, que si la maladie peut attaquer indistinctement tous les individus, quelle que soit leur position sociale, tous aussi peuvent prendre les précautions considérées généralement comme étant les plus propres à prévenir ses atteintes.

Pénétré de cette vérité, et dans le but de porter des secours parmi les classes laborieuses avant même qu'elles ne les réclament, le préfet de police fait opérer des visites préventives dont il attend les plus heureux effets.

PREMIÈRE PARTIE.

PRÉCAUTIONS HYGIÉNIQUES A PRENDRE PENDANT L'ÉPIDÉMIE.

§ Ier. Le calme de l'esprit est toujours une des conditions les plus favorables à la santé, à plus forte raison pendant une épidémie.

§ II. Une alimentation modérée, saine, régulière et convenablement substantielle, est un des préceptes d'hygiène qu'il est important d'observer.

Toute perturbation dans les habitudes de la vie, tout changement dans une alimentation dont on se trouve bien, est une innovation fâcheuse.

On ne saurait exclure de l'alimentation journalière aucun aliment, d'une manière absolue; mais on sait que les excès en vin ou en liqueurs alcooliques, la trop grande quantité de nourriture, sont autant de causes qui amènent le trouble dans la digestion. Dans des temps ordinaires, on supporte sans de grands inconvénients ce surcroît d'alimentation et de boissons: en temps de choléra, *c'est une des causes les plus puissantes* de son invasion.

Sans prétendre exclure de la vie habituelle aucune substance alimentaire, nous ferons cependant observer que la diarrhée étant le symptôme précurseur le plus ordinaire de l'invasion du choléra, il y a lieu d'user avec modération des aliments réputés relâchants.

En hiver, les personnes appelées par leurs occupations à sortir de bonne heure doivent éviter d'être à jeun.

Il ne faut jamais se désaltérer que lorsqu'on n'est plus en sueur; toute boisson froide, et surtout les boissons glacées, prise quand on a chaud, est dangereuse. En tout cas, il est préférable de prendre, au lieu d'eau pure, de l'eau additionnée de vin ou d'eau-de-vie (deux cuillerées à bouche par litre d'eau).

Les eaux gazeuses préparées avec des poudres *sont purgatives*, lorsque les sels restent dans la boisson : il ne faut pas en faire usage.

§ III. Il importe de se vêtir de manière à se préserver des impressions du froid; il importe surtout d'éviter les transitions brusques de la température et le refroidissement subit, qui sont dangereux.

Les personnes sensibles au froid et à l'humidité feront bien de porter de la laine sur la peau, ou au moins une ceinture de flanelle.

§ IV. Une des conditions importantes à observer durant les épidémies, c'est la salubrité des habitations. Il est donc nécessaire de mettre à exécution toutes les mesures qui ont été prescrites dans l'ordonnance publiée à ce sujet (1). Nous nous bornerons à rappeler ici qu'il faut éviter l'encombrement des habitations; qu'il faut renouveler l'air des chambres, soit en ouvrant fréquemment les fenêtres, soit en entretenant du feu dans les cheminées ou dans les poêles (2). En été, quelques personnes couchent les fenêtres ouvertes; cette pratique est dangereuse en ce qu'elle expose aux variations de température si communes durant la nuit, sans qu'on puisse y porter remède, à cause de l'état de sommeil où l'on se trouve.

Quant à la température des habitations, elle doit être modérée.

§ V. Durant les épidémies en général, on doit, tout en continuant de vaquer à ses occupations habituelles, le faire cependant dans une certaine mesure; la fatigue corporelle, les travaux de cabinet trop prolongés, les veilles dans le travail, l'abus du plaisir, sont très nuisibles. Sous ce rapport, la vie doit être réglée, uniforme et exempte de tout excès.

DEUXIÈME PARTIE.

CONDUITE A TENIR : 1° A L'APPARITION DES SYMPTÔMES QUI PRÉCÈDENT ORDINAIREMENT LE CHOLÉRA ; 2° AU DÉBUT DE LA MALADIE ELLE-MÊME.

Le choléra n'est pas contagieux, on peut donc sans crainte prodiguer des soins aux personnes atteintes de cette maladie; mais l'expérience a démontré que, dans toute maladie épidémique, l'encombrement des habitations est toujours une condition fâcheuse; il convient, en conséquence, de prendre les mesures les plus propres à l'éviter.

(1) Ordonnance du préfet de police, du 23 novembre 1853, concernant la salubrité des habitations. (*Voir à la fin du volume.*)

(2) En 1832, on a exagéré l'emploi des moyens désinfectants : ainsi, on brûlait du sucre, du vinaigre dans les logements; on mettait du camphre dans tous les vêtements, on en portait sur soi-même; on répandait du chlorure de chaux ou du chlorure de soude à profusion; il en résultait une excitation plus ou moins grande du système nerveux, des maux de tête permanents, un malaise général qui inspiraient des craintes aux personnes mêmes qui cherchaient à se garantir ainsi des atteintes du choléra.

Les moyens les plus efficaces pour assainir une habitation sont les chlorures désinfectants (hypochlorites de soude ou de chaux); mais ils doivent être employés avec mesure: ainsi, 250 grammes de chlorure d'oxyde de sodium dans un vase à large surface, ou 30 grammes de chlorure de chaux solide dans une assiette, suffisent pour modifier avantageusement l'air d'une pièce de grandeur ordinaire, pendant vingt-quatre heures.

On peut affirmer qu'à quelques exceptions près, si brusque qu'en soit l'invasion, le choléra est cependant précédé de smyptômes qui peuvent en faire craindre le développement.

Le plus commun de ces symptômes, *c'est la diarrhée*, même la plus légère; et telle en est l'importance, qu'il suffit de la faire céder au moment qu'elle se développe pour prévenir la maladie. *Il y aurait donc danger à la laisser persister.*

On peut arrêter la diarrhée par des moyens très simples, qu'on fera bien d'employer avant l'arrivée d'un médecin qu'il faut toujours s'empresser d'appeler. Ces moyens sont les suivants : *diminution ou abstinence complète d'aliments; usage de riz et de ses préparations; administration de quarts de lavement émollient et calmant* (décoction de guimauve et de tête de pavots); *infusion de thé ou toute autre infusion aromatique pour boisson.*

DÉBUT DU CHOLÉRA.

La très grande généralité des faits observés jusqu'à présent démontre que les chances de guérison sont d'autant plus grandes que les secours sont administrés à une époque plus rapprochée du début du choléra. Il est donc nécessaire de faire connaître les principaux symptômes qui annoncent l'invasion de cette maladie, et d'indiquer les premiers secours qu'il faut donner dès leur apparition.

Le choléra s'annonce ordinairement par une lassitude *profonde et subite*, des nausées et des vomissements, des coliques, de la diarrhée avec garderobes d'abord colorées, puis *incolores* et *ressemblant à l'eau de riz*, une altération *très marquée* des traits du visage, le refroidissement du corps et de la langue, des crampes, enfin un état bleuâtre des lèvres et de la face.

Dès que quelques uns de ces symptômes viennent à se montrer, il faut appeler un médecin. En attendant son arrivée, on se hâtera de mettre en pratique les moyens suivants :

On excitera la peau et l'on y appellera la chaleur, en plaçant aux pieds du malade et entre les cuisses une bouteille d'eau chaude, ou des briques chauffées; on étendra des sachets de cendre ou de sable chaud sur la poitrine et le long du dos.

On entourera le malade de plusieurs couvertures de laine, et l'on promènera entre ces couvertures des fers chauffés ou une bassinoire, de manière à agir sur toute la surface du corps.

Pendant la préparation de ces moyens ou durant leur emploi, on frictionnera fortement et *longtemps* les membres avec le creux des mains, une brosse douce, de la flanelle; on pourra arroser la flanelle d'eau-de-vie camphrée, d'eau-de-vie ou d'eau de Cologne; il est bon que ces frictions soient faites par deux personnes placées de chaque côté du malade, en ayant soin de ne pas le découvrir.

On fera boire une infusion chaude de tilleul, de thé ou de menthe additionnée de quelques gouttes d'eau-de-vie.

Si ces tisanes paraissent augmenter les vomissements, on emploierait avec avantage l'eau gazeuse ou la glace par petits morceaux, et l'on promènerait des sinapismes sur les jambes et sur les cuisses.

Il sera utile, toutes les fois qu'on le pourra, de coucher le malade dans une pièce séparée, afin de le placer dans les conditions les plus favorables de salubrité.

CONVALESCENCE.

La convalescence nécessite des précautions que le médecin devra faire connaître au malade. Toutefois on ne saurait trop recommander aux convalescents l'observation rigoureuse des règles de préservation qui ont été exposées dans la première partie de cette instruction. Il faut surtout qu'ils évitent le froid, l'humidité et les écarts de régime; car les personnes qui ont été atteintes du choléra sont exposées à des rechutes.

Nous croyons devoir terminer cette instruction, en déclarant formellement au public qu'il ne doit accorder aucune confiance aux prétendus moyens préservatifs et curatifs dont on annonce et dont on vante les propriétés. Si l'autorité était assez heureuse pour connaître un semblable moyen, elle ne manquerait pas de le publier et de le recommander.

Le vice-président, *Le secrétaire,*
DEVERGIE. AD. TRÉBUCHET.

Vu et approuvé,

Le préfet de police, PIETRI.

Pour compléter l'*Instruction* qu'on vient de lire, nous croyons devoir indiquer sommairement quelques dispositions particulières consignées dans l'*Instruction* rédigée par le Conseil de santé des armées, et publiée le 1er décembre dernier par M. le ministre de la guerre :

1° Éviter l'encombrement en réduisant, autant que possible, le nombre des hommes habitant en commun.

2° Renouveler souvent l'air des chambres pendant le jour, par l'ouverture permanente ou répétée des fenêtres et des portes; mais s'abstenir d'établir des courants d'air le matin,

avant que les hommes soient entièrement habillés. La nuit et le jour, entretenir, à l'aide de ventouses ou de ventilateurs, une ventilation modérée, sans déterminer dans l'air de la chambre un *refroidissement trop marqué*, et sans produire des *courants nuisibles.*

3° Lorsque le temps est froid et surtout froid et humide, multiplier dans les chambres les foyers particuliers. La chaleur obtenue ainsi est plus tempérée, l'aération plus facile et la viciation de l'air moindre; de plus, on détruit mieux et plus promptement l'humidité qu'avec les chauffoirs communs. — Sous ces rapports, il convient d'empêcher les soldats de se réunir en trop grand nombre dans les chambres chauffées, et de *défendre expressément d'y fumer.*

4° Ne conserver dans les chambres aucun malade alité, aucun objet d'équipement susceptible de donner une odeur fétide ou malsaine (bottes, schabraques, etc.).

5° Faire procéder régulièrement et avec le plus grand soin au balayage et à l'enlèvement immédiat des ordures dans les chambres, corridors et cours.

6° Entretenir continuellement l'aération des latrines, qui doivent être munies de portes battantes se fermant d'elles-mêmes; le sol sera convenablement dallé; arrondies dans les angles du bas, au moyen de ciment, pour en faciliter le nettoyage, et peintes au *blanc de zinc.* — Deux fois par jour, on fera après un lavage à l'eau, une aspersion avec une solution de *sulfate de fer*, à 30 grammes de sel ferrique par litre d'eau. — En cas d'insuffisance de ces moyens, il faudrait y tenir en permanence des terrines remplies d'une solution de *chlorure de chaux.*

7° Améliorer le régime sous le rapport de la qualité et de la quantité de la viande; faire alterner les légumes avec le riz, qui ne doit être que simplement *crevé*, et non réduit en bouillie. Aromatiser le bouillon : interdire les crudités, les salaisons et le lard.—Ne jamais mettre les troupes en marche

à jeun. — Surveiller les boissons et aliments débités aux cantines, et rappeler aux soldats les dangers de l'ivrognerie et de l'intempérance : l'*expérience de* 1849 *a démontré que le plus léger excès peut devenir l'occasion de la maladie.*

8° Tenir la main à ce que les hommes soient convenablement vêtus et chaussés, particulièrement la nuit, lorsqu'ils se trouvent obligés de sortir de la chambre.

9° Pour les exercices, les factions, les marches, ménager les forces des soldats par une diminution de travaux, en prenant en grande considération la température de l'air, particulièrement pendant la nuit.

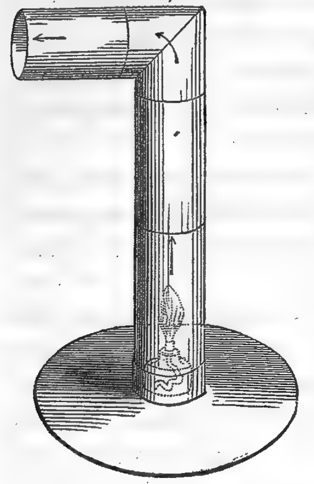
10° Enfin, dans le transport des malades à l'hôpital, tant en voiture que sur brancard couvert, veiller à ce qu'ils soient bien enveloppés de couvertures de laine, sous lesquelles on placera des cruchons d'eau chaude ou des briques convenablement échauffées, particulièrement auprès des extrémités inférieures et de la colonne vertébrale.

Nous nous bornerons à cet extrait de l'*Instruction* destinée à l'armée. Il témoigne de la sollicitude de l'Administration supérieure pour la santé du soldat, et des lumières de ceux qui ont concouru à rédiger ce document. Nos lecteurs trouveront sans doute plus d'une occasion d'en appliquer quelque précepte dans leur pratique civile.

Bains d'air chaud. — Pour terminer cet article, nous dirons deux mots sur un appareil propre à l'administration des *bains d'air chaud.*

Lorsque se déclara l'épidémie de 1849, plusieurs appareils, destinés au même usage, furent soumis au Conseil de salubrité. En attendant qu'on en eût coufectionné un certain nombre pour les besoins du service de l'Hôtel-Dieu, où des modèles avaient été envoyés, je proposai au directeur d'en improviser quelques uns à l'aide de bouts de tuyaux de poêle et de lampes à alcool. La proposition fut acceptée, et l'ap-

pareil, fonctionnant convenablement, fut adopté dans tous les hôpitaux.



Cet appareil, qui a reçu quelques modifications, dont l'usage a fait connaître l'utilité, se compose, comme le montre la figure ci-contre, de trois bouts de tuyaux droits et d'un coudé; inférieurement, il est fixé sur un disque de tôle percé d'une ouverture égale au diamètre des tuyaux eux-mêmes. Cette disposition permet à l'appareil de se tenir solidement et sans appui dans la position verticale.

La lampe à alcool étant allumée, on la couvre avec l'appareil; il s'établit aussitôt un courant d'air chaud par l'ascension des couches, qui surmontent la flamme, et l'arrivée de l'air extérieur suivant la circonférence du disque, entre la face inférieure de ce disque et le sol plus ou moins inégal sur lequel il repose. — La direction des flèches indique le sens du courant. — L'extrémité libre de la portion horizontale du tuyau est engagée sous les couvertures du lit, soutenues elles-mêmes à distance du corps par un demi-cylindre d'osier. Les appareils de l'Hôtel-Dieu ont $1^{m},10$ de hauteur sur $0^{m},13$ de diamètre intérieur; la partie horizontale du tuyau est longue de $0^{m},35$, et le disque inférieur a un diamètre égal à $0^{m},32$.

Voici quelques particularités relatives à l'emploi de cet appareil :

1° Les tuyaux doivent être *neufs*, sinon ils communiqueraient à l'air échauffé une odeur de suie.

2° La lampe à alcool doit être de verre épais, et n'avoir qu'une seule mèche assez grosse. Les lampes de cuivre à trois

mèches, employées ordinairement pour administrer les bains de vapeurs portatifs, s'échauffent rapidement, et déterminent la prompte volatilisation de l'alcool contenu dans le corps de la lampe. La combustion énergique, qui ne tarde pas à avoir lieu, s'annonce par un bruit de ronflement caractéristique. La température de l'air qui arrive au malade est trop élevée pour que celui-ci puisse la supporter au delà de quelques minutes. Avec cette sorte de lampe, l'appareil exige une surveillance de tous les instants, pour éviter que le malade et les objets de literie ne soient brûlés. Enfin, l'air ambiant contracte, sous l'influence de cette haute température, une odeur de *brûlé* fort pénible à supporter. — Avec la lampe de verre à une seule mèche, l'air du bain se maintient entre 45 et 50 degrés ; le bain peut être continué pendant une heure et plus ; il n'y a ni danger ni incommodité à craindre ; aucune surveillance n'est nécessaire.

3° Quand on ne se sert pas de l'appareil, il faut avoir la précaution de tenir la mèche de la lampe couverte avec une petite cloche, afin de prévenir l'hydratation de l'alcool, dont cette mèche est imprégnée ; et, au moment de mettre la lampe en activité, on ne doit pas négliger de la *remplir entièrement d'alcool*.

Dans cet article, nous avons cru devoir nous borner exclusivement à l'exposé des mesures adoptées par l'administration pour limiter autant que possible les ravages dont nous menaçait la nouvelle invasion du choléra. Jusqu'ici la bénignité *relative* de l'épidémie, qui, en deux mois, aura fait à peine *mille* victimes, n'a pas rendu nécessaire le déploiement de toutes ces mesures. — Il n'était pas moins utile de les faire connaître dans leur ensemble, tant parce qu'elles peuvent trouver leur application dans d'autres localités ou d'autres épidémies, que parce qu'elles montrent la sollicitude éclairée de l'Administration pour tout ce qui tient à l'hygiène publique et privée.

ÉTUDES SUR L'EAU,

CONSIDÉRÉE

AU POINT DE VUE DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE,

PAR M. BOUDIN.

L'eau recouvre les trois quarts de la surface de notre globe (1), et elle entre, à l'état de vapeur, dans la composition de l'atmosphère qui l'entoure. Dans le corps humain, l'eau s'élève à 0,666, soit aux deux tiers du poids total. Certains végétaux n'en contiennent pas moins de 90 et même 95 centièmes de leur poids. La dessiccation fait perdre au bois de chêne 0,342, au hêtre 0,390, à l'orme 0,419, au peuplier 0,500. Enfin l'eau constitue la principale boisson de l'homme, et elle joue un des rôles les plus importants dans l'industrie et dans l'hygiène publique (2). A ces divers titres, l'eau mérite d'être l'objet d'une étude spéciale et approfondie.

Les anciens considéraient l'eau comme un des quatre éléments de la nature, et ce n'est qu'à la fin du XVIIIe siècle que sa composition fut établie à peu près simultanément par Watt, Cavendish et Lavoisier. Elle se compose de 2 volumes d'hydrogène et de 1 volume d'oxygène, ou, en poids, de 11,13 hydrogène et 88,87 oxygène.

L'eau pure n'a ni saveur, ni odeur ; sous une petite épaisseur, elle est incolore ; mais elle prend sous une grande épaisseur une nuance verdâtre prononcée. Pure ou chargée de sels, l'eau est mauvais conducteur du calorique. L'eau pèse 770 fois plus que l'air ; à la température de 4 degrés centigrades, 1 centimètre cube d'eau constitue le gramme. La chaleur spécifique de l'eau est à celle d'un même poids d'air comme

(1) Voy. notre *Carte physique et météorologique du globe terrestre*, 2e édition. Paris, 1853.

(2) Voy. nos deux Mémoires *sur la circulation de l'eau*, considérée comme moyen de chauffage et de ventilation. (*Annales d'hygiène*. Paris, 1852, t. XLVII, p. 241, t. XLVIII, p. 34.)

3746 à 1000, c'est-à-dire que la chaleur contenue dans un poids déterminé d'eau est à celle que renferme le même poids d'air à la température comme 3746 : 1000. En d'autres termes, 1 kilogramme d'eau à 100 degrés peut, en abandonnant son calorique, élever à 100 degrés un poids d'air 3.746 fois plus considérable.

On a adopté pour zéro du thermomètre centigrade la température à laquelle l'eau se congèle sous une pression atmosphérique de $0^m,76$. Toutefois, quand on laisse refroidir l'eau lentement à l'abri de toute secousse, elle peut descendre jusqu'à 12 degrés au-dessous de zéro, et rester liquide. On a pris, pour second point fixe du thermomètre centigrade, la température à laquelle l'eau entre en ébullition, sous la pression de 760 millimètres de mercure. La température à laquelle se manifeste l'ébullition diminue avec la pression; aussi voit-on, dans le vide de la machine pneumatique, l'eau bouillir sous une couche de glace.

De zéro à 100 degrés, l'eau se dilate de 0,0435, ou de 1/23 de son volume. Elle est peu compressible ; pour chaque atmosphère, son volume diminue d'une quantité estimée à 45 millioniémes par Œrstedt, à 48 par Parkins, à 50 par M. Pouillet, à 51,3 par M. la Bèche (1).

Par l'effet de simples changements de température, l'eau peut exister à trois états complétement différents : à l'état solide, à l'état liquide, à l'état gazeux. Au-dessous de zéro de l'échelle centigrade, l'eau *peut* devenir de la glace ; à 100 degrés, elle se transforme en gaz ; dans tous les degrés intermédiaires, elle est liquide. L'eau n'est pas nécessairement plus chaude que la glace ; car, dès 1724, Fahrenheit a constaté que l'eau pouvait être amenée à 10 ou 12 degrés au-dessous de zéro sans se congeler. Selon Blagden, l'eau distillée qu'on

(1) De zéro à 100 degrés, l'air se dilate de 0.366 ou de 3/8 de son volume primitif. En été, l'air renferme de la vapeur d'eau ; en hiver, il est sec, et l'espace occupé en été par de l'eau se trouve alors occupé par de l'air.

a fait bouillir résiste mieux à la congélation que celle qui n'a pas bouilli. La glace à zéro occupe, d'après Mairan, en volume, un quatorzième de plus que l'eau à la même température. Le poids de la glace serait donc à celui de l'eau : : 14 : 15.

Mais, entre l'eau à zéro et la glace à zéro, il y a une différence autre que celle de l'état. En effet, si l'on mêle 1 kilogramme d'eau à zéro avec 1 kilogramme d'eau à 79°,25, les 2 kilogrammes du mélange seront à 39°,625, c'est-à-dire à la température moyenne des deux liquides composants. L'eau chaude a conservé 39°,625 de son ancienne température, et en a cédé autant à l'eau froide. Si, au contraire, on mélange 1 kilogramme de glace à zéro avec 1 kilogramme d'eau à 79°,25, on obtient 2 kilogrammes d'eau à zéro ; et il ne reste aucune trace des 79°,25 de chaleur que le kilogramme d'eau possédait. Il est donc évident que l'eau liquide renferme, de plus que l'eau solide, 79°,25 de chaleur latente. La comparaison de l'eau bouillante, de l'eau à 100 degrés, avec la vapeur à 100 degrés, conduit à des résultats analogues, mais sur une plus large échelle. Si l'on fait traverser 5^{kil},36 d'eau à zéro par un seul kilogramme de vapeur à 100 degrés, cette vapeur se liquéfie, et les 6^{kil},36 résultant du mélange sont à 100 degrés de température. Il entre donc dans la composition de 1 kilogramme de vapeur à 100 degrés une quantité de chaleur capable de porter 1 kilogramme d'eau, dont on empêcherait l'évaporation, de 0 degré à 636 degrés (1). L'eau, en passant à l'état de vapeur, acquiert un volume 1698 fois plus considérable.

L'eau présente son maximum de densité :

D'après M. Despretz. . . à 3°,997.
D'après Halstrœm. . . . à 3°,108.

(1) La chaleur *latente* de la vapeur d'eau à 100 degrés est donc de 536 calories. A température égale, la densité de la vapeur est à celle de l'air comme 623 à 1000. La densité de la vapeur au point d'ébullition est à celle de l'air à zéro comme 454 à 1000.

Au-dessous de cette température, l'eau se dilate. Quant à la glace, il résulte des expériences de M. Brunner fils, qu'elle se contracte par le froid; ce qui est directement opposé aux observations de M. Petzhold. Les diverses expériences donnent pour le coefficient de contraction linéaire de la glace, pour 1 degré centigrade 0,0000375 ou 1/26700. La contraction de la glace par l'abaissement de la température est donc plus forte que celle de tous les autres corps solides étudiés sous ce point de vue. En somme, sous l'influence du froid, l'eau à l'état liquide se dilate; à l'état solide, elle se contracte.

La solidification de l'eau est une véritable cristallisation, bien que les cristaux en soient rarement reconnaissables. Dans la neige, au contraire, on constate des prismes réguliers à six faces, allongés, se groupant en étoiles autour du centre, de manière à former toujours des angles de 60 et de 120 degrés; la glace appartient donc au système rhomboédrique. La neige est six fois plus légère que l'eau.

La congélation de l'eau de mer est facilitée par la diminution de sa salure; d'après M. Ure, elle s'effectuerait aux températures ci-après (1):

Sel marin sur 100 parties d'eau.	Température de congélation.
	°
4,1	— 2,50
6,2	— 3,66
10	—10,27
16,1	—12,50
22,2	—13,77
25	—15,55

Le point d'ébullition de l'eau varie selon la pression qu'elle supporte et selon les substances qui s'y trouvent dissoutes; la nature du vase peut aussi exercer une certaine influence: ainsi l'eau bout plus rapidement dans un vase métallique que

(1) Foissac, *De la météorologie dans ses rapports avec la science de l'homme*. Paris, 1854, t. I, p. 403.

dans un vase de verre, et, dans ce dernier, l'ébullition se fait par soubresaut. Au niveau de la mer (1), ou mieux sous la pression de 760 millimètres, l'eau bout à 100 degrés ; à Pontarlier, à 828 mètres d'altitude, où la pression atmosphérique est de 685 millimètres, l'ébullition a lieu à 97°,1 ; elle s'opère déjà, au-dessous de 93 degrés à l'hospice du Saint-Gothard, à 2075 mètres d'altitude; elle se présente même au-dessous de 87 degrés, à la métairie d'Antisana. Il résulte de là que l'eau bouillante n'est pas également chaude sur les divers points du globe, et qu'elle n'est pas également propre aux divers usages domestiques, aux diverses industries. La pression barométrique éprouvant des oscillations continuelles dans un même lieu, le point d'ébullition y change aussi d'une manière incessante. Ainsi, à Paris, où depuis une trentaine d'années les pressions barométriques extrêmes ont été 719 et 781 millimètres, le point d'ébullition a dû varier aussi entre 98°,5 et 100°,8.

En général, la tension de la vapeur de l'eau étant connue, un point d'ébullition, sous une pression donnée, correspond au degré de chaleur qui donne à la vapeur une tension maximum capable de vaincre cette pression. Ainsi, sous une pression de 30 millimètres, l'eau devra entrer en ébullition à 30 degrés; sous une pression de 5 millimètres, l'eau devra bouillir à zéro.

L'alcool avance l'ébullition de l'eau; l'acide sulfurique la retarde. Les corps mécaniquement suspendus dans l'eau n'altèrent pas le point d'ébullition ; en revanche, ce dernier change presque constamment, quand les corps sont chimiquement combinés avec l'eau. Voici les résultats obtenus sur ce point par M. Legrand :

(1) L'expression *au niveau de la mer* est évidemment impropre, attendu que le niveau des mers diffère d'une manière notable. Ainsi, le niveau de la mer Caspienne est à $26^{m},045$ au-dessous de celui de la mer Noire. (Voy. *Carte physique et météorologique du globe terrestre*.)

	Points d'ébullition.	Quantités de sel pour 100 parties d'eau.
Chlorate de potasse.	104°,2	61,5
Chlorure de barium.	104,4	60,1
Carbonate de soude.	104,6	48,5
Phosphate de soude	106,5	113,2
Chlorure de potassium	108,3	59,4
Chlorure de sodium.	108,4	41,2
Chlorhydrate d'ammoniaque. .	114,2	88,9
Tartrate neutre de potasse . .	114,67	296,2
Azotate de potasse.	115,9	335,1
Chlorure de strontium	117,9	117,5
Azotate de soude.	121,0	224,8
Acétate de soude.	124,37	209,0
Carbonate de potasse.	135,0	205,0
Azotate de chaux.	151,0	362,2
Acétate de potasse.	169,0	798,2
Chlorure de calcium	179,5	325,0
Azotate d'ammoniaque	180,0	infini.

EAUX PLUVIALES.

La plus grande partie des eaux employées par l'homme a pour origine la pluie; celle-ci mérite donc une attention particulière. En thèse générale, la quantité annuelle de pluie augmente à mesure que l'on se rapproche de l'équateur, et le nombre moyen des jours pluvieux suit une marche inverse(1). Dans nos climats, la quantité de pluie qui tombe en juin, juillet et août, équivaut à celle qui correspond aux neuf autres mois de l'année. La pluie tombe en plus grande abondance le jour que la nuit.

Sous le rapport de la distribution de la pluie dans les diverses saisons, l'Europe se divise en trois zones. La zone à pluies d'hiver comprend la pointe occidentale de la Péninsule ibérique, la pointe méridionale de la Sicile et le Péloponèse. La

(1) Nous avons donné un grand nombre d'indications sur la distribution géographique des pluies dans la dernière édition de notre *Carte physique et météorologique*; un grisé spécial y indique aussi trois *zones sans pluies*, en Afrique, en Asie et sur la côte du Pérou.

seconde, où la plus grande quantité de pluie tombe en automne, s'étend le long des côtes occidentales de l'Europe, depuis le cap Nord jusqu'à Coïmbre, et sur tout l'archipel des îles Britanniques. La troisième région, où les pluies d'été sont les plus abondantes, embrasse l'Europe continentale, et forme une pointe qui s'avance au milieu de la France jusqu'au 46e degré de latitude. Les provinces du nord-est et du centre appartiennent à cette région.

La France présente les plus grandes différences au point de vue de la quantité absolue de pluie qui tombe dans l'année. Ainsi, à Béziers, cette quantité n'est que de 442 millimètres; à Bourg en Bresse, elle s'élève à 1172; à Joyeuse, elle atteint 1300 millimètres.

Voici les quantités annuelles de pluie constatées sur divers points du globe :

	Centimètres.		Centimètres.
Cap Français (St-Domingue)	308	Alger.	88
La Grenade (Antilles) . . .	284	Liverpool.	86
Calcutta.	205	Manchester.	84
Gênes.	140	Venise.	81
Charlestown.	130	Lille.	76
Pise.	124	Utrecht.	73
Naples.	95	Londres	53
Douvres.	95	Paris.	53
Milan.	94	Pétersbourg.	46
Lyon.	89	Upsal.	43

Dans une même localité, les udomètres placés au niveau du sol reçoivent plus d'eau que ceux que l'on place à une certaine hauteur; l'explication de ce phénomène laisse encore à désirer. Voici les quantités de pluie, en centimètres, recueillies, pendant une période de vingt-deux ans, dans la cour et sur la terrasse de l'Observatoire de Paris, dont le récipient est à 28 mètres au-dessus de celui de la cour :

Années.	Cour.	Terrasse.	Années.	Cour.	Terrasse.
1817.	57	51	1828.	63	59
1818.	52	43	1829.	59	56
1819.	59	62	1830.	64	57
1820.	43	38	1831.	61	53
1821.	65	58	1832.	53	45
1822.	48	42	1833.	59	50
1823.	52	46	1834.	46	42
1824.	65	57	1835.	49	44
1825.	52	47	1836.	71	61
1826.	47	41	1837.	52	55
1827.	58	50	1838.	60	52

La quantité d'eau recueillie dans l'udomètre le plus élevé étant représentée par 1, les quantités reçues dans l'instrument le moins élevé sont représentées :

A Paris. . . .	pour une différence de niveau de	23 mètres, par	1,13
Copenhague. . .	—	32	1,27
Manchester. . .	—	25	1,60
York	—	53	1,72
Pavie	—	14	1,01

Les pluies sont loin d'être également réparties entre les diverses parties de la France. Voici sur ce point le résultat des recherches de M. Martins :

Climats.	Quantité annuelle de pluies en millimètres.	Jours de pluie.
Vosgien. . . .	669	137
Séquanien . .	548	140
Girondin . . .	586	130
Rhodanien . .	946	107
Méditerranéen.	651	53
Moyenne. . .	681	113

Il tombe annuellement au mont Saint-Bernard $1^{m},5129$ d'eau ; dans les villes placées au pied de cette montagne, une longue suite d'observations a donné les résultats suivants :

	m.
Milan.	0.9665
Berne.	1.1387
Genève.	0.7527

Le même accroissement s'observe quand on remonte les vallées des grands fleuves :

Vallée du Danube.

	Hauteurs d'eau tombée annuellement.
	m.
Bude	0.424
Vienne.	0.492
Ratisbonne.	0.570
Ulm	0.681
Genkingen	1.541

Vallée du Pô.

	m.
Venise	0.835
Padoue.	0.860
Milan.	0.966
Turin.	0.954

Vallée du Rhin.

	m.
Middlebourg.	0.655
Haguenau.	0.677
Strasbourg	0.681
Zurich	0.870
Berne.	1.139

La quantité d'eau pluviale qui tombe dans une même localité varie d'une manière notable d'année en année ; nous en donnons la preuve dans le tableau suivant :

Années.	Paris, cour de l'Observatoire.	Strasbourg.	Marseille.
	centim.	millim.	millim.
1820.	43	»	»
1821.	65	742	»
1822.	48	675	»
1823.	52	677	402
1824.	65	912	443
1825.	52	665	432
1826.	47	582	536
1827.	58	747	620
1828.	63	631	484
1829.	59	754	637
1830.	64	678	304

On voit combien, dans l'estimation des quantités d'eaux pluviales destinées à l'approvisionnement d'une ville, il est important de s'appuyer sur une observation prolongée.

Composition des eaux pluviales.— Bergmann est le premier qui se soit occupé de cette question, et, vers la fin du siècle dernier, il signala dans la neige et la pluie la présence d'acide nitrique et de chlorure calcaire. Dalton a constaté la présence du sel marin ordinaire dans l'eau de pluie tombée à Manchester; Brandes est arrivé à la même conclusion, et il a montré que la proportion de sel entraînée par l'eau de pluie varie avec les saisons. Liebig, depuis, en analysant soixante-dix-sept échantillons d'eau, constata la présence, dans dix-sept de ces échantillons provenant de pluies d'orage, de quantités plus ou moins appréciables d'acide azotique. Mais le rôle à assigner à cet acide devait être entièrement secondaire et même insignifiant; car il est impossible de doser l'acide azotique contenu dans les eaux de pluie, même dans celles qui proviennent des orages. Enfin M. Ben-Jones annonçait que des pluies recueillies à Londres, à Kingston dans le Surrey, à Melburg dans le Dorsetshire, et près de Clonaketly dans le comté de Cork, loin de toute ville, renfermaient une quantité d'acide azotique, dont l'existence pouvait être rendue évidente par le réactif à l'amidon, dans un litre d'eau; mais aucune indication relative à la proportion en poids ou en volume de l'acide en question ne se trouve dans le mémoire. D'après les recherches de M. Isidore Pierre, un hectare de terre, dans les environs de Caen, reçoit annuellement, de cette manière, 59 kilogrammes de différents chlorures, dont 44 de sel marin, plus 33 kilogrammes de sulfates et 26 kilogrammes de chaux. D'après M. Barral, on ne peut estimer au-dessous de 31 kilogrammes la quantité d'azote que les eaux pluviales enlèvent annuellement à l'air dans l'atmosphère de Paris pour la répandre sur un hectare de terre, et, sur ces 31 kilogrammes, 9 kilogrammes proviennent de

l'ammoniaque et 22 de l'acide nitrique. Dans le seul mois de novembre 1853, chaque hectare aurait reçu, aux portes de Paris, $6^{kil},8$ de matière azotée, $10^{kil},0$ de sulfate de chaux, et $1^{kil},3$ de chlorure de sodium.

La composition de l'eau de pluie diffère selon l'élévation des lieux à laquelle on la recueille ; voici sur ce point les différences constatées par M. Barral dans l'eau pluviale recueillie sur la terrasse et dans la cour de l'Observatoire de Paris :

	Terrasse. gr.	Cour. gr.
Azote.	63,47	79,39
Ammoniaque.	3,324	2,769
Acide azotique.	14,069	21,800
Chlore.	2,801	1,940
Chaux.	6,220	5,397
Magnésie.	2,100	3,306

Du 26 mai au 5 août 1853, M. Boussingault a fait dix-sept opérations. Les eaux par lui examinées ont été recueillies dans l'ancien monastère du Liebfrauenberg, situé sur le versant oriental de la chaîne des Vosges, à l'extrémité de la vallée de la Saüer, et sur la lisière de forêts qui s'étendent jusqu'en Bavière. Dans seize des opérations faites sur l'eau tombée loin des villes, la proportion d'ammoniaque n'atteint pas, à beaucoup près, 1 milligramme par litre. Plusieurs de ces expériences ont coïncidé avec des opérations semblables faites par M. Houzeau aux Arts et Métiers. Il est intéressant de comparer celles-ci aux premières. Le 27 mai dernier, la pluie tombée à Paris contenait $1^{millig},70$; le même jour, à Liebfrauenberg, où la pluie était continuelle, la proportion était de $0^{millig},31$. Du 19 au 25 juillet, la pluie recueillie à Paris contenait $1^{millig},82$, et celle du 25 $1^{millig},56$. Le même jour (25), M. Boussingault recueillait de l'eau à une heure de l'après-midi et à neuf heures trente minutes du soir : la première, provenant d'une pluie torrentielle, renfermait $0^{millig},45$; la seconde $0^{millig},06$. Enfin, du 28 au 30 juillet, à Paris, $2^{millig},00$;

à Liebfrauenberg, le 28, $0^{millig},69$; le 29, $0^{millig},15$. Les limites extrêmes ont été celles-ci : Le 16 juillet, pluie tombée à neuf heures du soir pendant un orage; il a été impossible de *constater* la présence de l'ammoniaque. Le 5 août, à huit heures du matin, l'eau contenait $2^{millig},48$. C'est le seul cas dans lequel l'eau a contenu plus de 1 milligramme par litre.

Il paraît donc que la pluie qui lave l'atmosphère d'une grande cité contient plus d'ammoniaque que celle qui tombe en rase campagne, et c'est à cette occasion que M. Boussingault dit : Paris, sous le rapport des émanations, peut être comparé à un amas de fumier d'une étendue considérable. La quantité d'ammoniaque trouvée au commencement d'une pluie a été de $0^{millig},5$ par litre; plus tard, elle tomba à 0,4 et même à 0,06. La pluie se montre plus riche en ammoniaque après une forte sécheresse.

Dans un mémoire antérieur (9 mai), *sur une méthode pour doser l'ammoniaque contenue dans les eaux*, ce savant a signalé la forte proportion d'ammoniaque qui se rencontre dans l'eau des puits de Paris. Tandis que l'eau de Seine, prise en avril au pont d'Austerlitz et au pont de la Concorde, contenait, dans le premier cas, $0^{gr},12$, et dans le second $0^{gr},16$ d'ammoniaque par mètre cube, plusieurs puits de Paris renferment, pour le même volume, les quantités suivantes :

	gr.
Maison rue de la Tabletterie	0,26
Maison rue du Parc-Royal.	1,32
Maison quai de la Mégisserie, n° 20. .	30,33
Maison place de l'Hôtel-de-Ville. . . .	34,35

Il est hors de doute, dit M. Boussingault, que la forte proportion d'ammoniaque qu'on y trouve provient des matières fécales, des substances organiques putréfiées dont le terrain est le plus souvent pénétré. On assure cependant que les boulangers la préfèrent à l'eau de Seine pour confectionner la pâte. On sait, du reste, que cette eau de puits n'est pas potable, et qu'étant très séléniteuse, elle ne convient ni au savonnage, ni à la cuisson des légumes.

RÉDUCTION DE LA QUANTITÉ DES EAUX PLUVIALES PAR L'ÉVAPORATION ET PAR LEUR INFILTRATION DANS LE SOL.

La quantité d'eau que peut fournir un bassin dépend non seulement de sa superficie, et de la quantité de pluie qu'il reçoit par mètre carré, mais encore de la quantité d'eau qui se perd, soit par évaporation, soit par infiltration dans le sol. Ces divers éléments doivent donc être examinés successivement au point de vue qui nous occupe. Le tableau suivant résume, d'après M. Bravais, en hectares, les superficies des principaux bassins de la France (1).

Noms des bassins.	Hectares.
Adour (tout le bassin)	1,700,000
Gironde (tout le bassin)	8,180,000
Garonne (jusqu'au bec d'Ambez)	5,600,000
Dordogne (jusqu'au bec d'Ambez)	2,340,000
Charente (tout le bassin)	980,000
Loire (tout le bassin)	11,670,000
Allier (tout le bassin)	1,600,000
Vilaine (tout le bassin)	1,150,000
Seine (tout le bassin)	7,780,000
Seine (jusqu'à Paris)	4,330,000
Marne (tout le bassin)	1,300,000
Yonne (tout le bassin)	1,050,000
Meuse (la partie française) (2)	726,000
Rhin (tout le bassin)	22,400,000
Rhin (la partie française)	827,000
Moselle (la partie française)	1,610,000
Rhône (tout le bassin)	9,780,000
Rhône (la partie française)	8,020,000
Saône (tout le bassin)	2,980,000
Durance (tout le bassin)	1,340,000

(1) Plus la vitesse est grande, c'est-à-dire, moins une eau courante met de temps à parcourir un espace donné, moins il y a de perte par les filtrations. D'autre part, sous l'influence d'une grande vitesse de l'eau, il se forme dans le fond des canaux, des affouillements en rapport avec la résistance du sol, et qui exigent des réparations et des suspensions plus ou moins considérables dans le service des eaux. La vitesse à donner au courant est donc subordonnée à la nature des terrains traversés par l'eau.

(2) Non compris la partie française du bassin de la Sambre.

M. Lortet a comparé le volume d'eau débité dans une année par les principaux bassins français, à son issue inférieure, avec la superficie totale de chacun des bassins. Il a trouvé que ce volume d'eau, également réparti sur tout le bassin, y formerait une couche

De $0^{m},17$ pour la Garonne;
De $0^{m},12$ pour la Seine;
De $0^{m},41$ pour le Rhin;
De $0^{m},43$ pour le Rhône, avant le confluent;
De $0^{m},40$ pour la Saône.

Le bassin de la Seine, depuis la source de cette rivière jusqu'à Paris, présente une superficie de 4,327,000 hectares. L'eau qui tombe dans ce bassin, si elle ne s'évaporait pas, et si elle ne pénétrait pas dans le sol, si le terrain était partout horizontal, y formerait, au bout de l'année, une couche de 53 centimètres, donnant en volume 22,933,000 mètres cubes d'eau. Or, au pont de la Concorde, le débit moyen de la Seine est de 255 mètres cubes par seconde, 22,000,000 de mètres cubes par jour, 8,000,000,000 de mètres cubes par an. Ce dernier nombre est à 22,933,000 de mètres cubes, pluie annuelle du bassin de la rivière, comme 100 à 285, ou presque comme 1 à 3. Ainsi le volume d'eau qui passe annuellement sous les ponts de Paris n'est guère que le tiers de celui qui tombe en pluie dans le bassin de la Seine. Deux tiers de cette pluie, ou retournent dans l'atmosphère par voie d'évaporation, ou entretiennent la végétation et la vie des animaux, ou s'écoulent dans la mer par des communications souterraines.

Il résulte de nombreuses expériences faites par M. Glaisher, attaché à l'Observatoire de Greenwich, qu'une surface aqueuse exposée à l'air perd à Londres, dans une année, 30 pouces d'eau, ce qui donne par acre 678,505 gallons par an, ou 1857 6/10es gallons par jour. La superficie de la Tamise, à Londres, est évaluée à 2245 acres; il suit de là que ce fleuve donne lieu à une évaporation quotidienne de 4,170,000 gallons d'eau, qui se mêlent à l'atmosphère, etc.

M. Dickinson a obtenu les résultats suivants :

Années.	Pluie.	Évaporation.	Filtration.	Rapport de la filtration à la pluie.
	millim.	millim.	centim.	centim.
1836.	787	339	448	0.57
1837.	536	359	177	0.33
1838.	560	344	216	0.39
1839.	794	416	378	0.48
1840.	547	337	210	0.38
1841.	815	455	360	0.44
1842.	671	372	299	0.44
1843.	672	467	205	0.30
Moyenne.	673	386	287	0.42

Voici les nombres obtenus par Dalton ; ils diffèrent assez des précédents :

Années.	Pluie.	Évaporation.	Filtration.	Rapport de la filtration à la pluie.
	millim.	millim.	millim.	centim.
1796.	778	603	175	0.22
1797.	985	706	279	0.28
1798.	794	606	188	0.24
Moyenne.	852	638	214	0.25

Toutefois les deux séries d'observations s'accordent sous un certain rapport, à savoir, que la totalité de l'eau tombée pendant le mois de février est absorbée.

Observateurs.	Février.			Rapport de la filtration à la pluie.
	Pluie.	Évaporation.	Filtration.	
	millim.	millim.	millim.	centim.
Dalton . .	46	13	31	0.72
Dickinson.	50	15	35	0.70

Pendant les mois de juin, juillet, août et septembre, au contraire, la filtration est, pour ainsi dire, nulle, et l'eau s'évapore presque entièrement. Voici la moyenne des observations faites par Dalton et Dickinson :

Observateurs.	Juin, juillet, août et septembre.			Rapport de la filtration à la pluie.
	Moyenne de la pluie.	Moyenne de l'évaporation.	Moyenne de la filtration.	
	millim.	millim.	millim.	centim.
Dalton . .	342	320	22	0.06
Dickinson.	243	231	12	0.05

M. Charnock a fait des expériences analogues à celles de Dalton, mais plus complètes, en ce sens qu'il a également mesuré l'évaporation. Voici les résultats obtenus par lui :

	1842. millim.	1846. millim.
Hauteur d'eau tombée.	0.663	0.638
Hauteur d'eau filtrée à travers le sol	0.115	0.171
Hauteur d'eau évaporée d'un sol drainé.	0.548	0.467
Hauteur d'eau évaporée d'un sol saturé.	0.762	0.845
Hauteur d'eau évaporée dans un vase exposé au vent et au soleil.	0.854	0.881

Le perte par évaporation diffère notablement suivant les mois de l'année. Voici, sur ce point, les résultats constatés en Angleterre (1) :

	Température en degrés centigrades.			Perte par évaporation sur 100 parties.	Restant sur 100 parties d'eau.
	Maximum.	Minimum.	Moyenne.		
	o	o	o		
Janvier . .	11,1	—11,6	2,2	29,3	70,7
Février . .	11,6	— 6,1	3,3	21,6	78,4
Mars . . .	18,8	— 4,4	6,5	33,4	66,6
Avril . . .	23,3	— 1,6	9,9	79,0	21,0
Mai. . . .	21,1	+ 0,5	12,2	94,2	5,8
Juin. . . .	32,2	+ 2,7	14,8	98,3	1,7
Juillet. . .	24,4	+ 5,5	16,1	98,2	1,8
Août . . .	27,7	+ 5,0	16,4	98,6	1,4
Septembre.	24,4	+ 2,2	14,0	80,1	13,9
Octobre . .	20,0	— 2,7	9,1	50,5	49,5
Novembre.	16,6	— 5,0	6,0	15,1	84,9
Décembre .	12,7	— 8,3	4,0	00,0	100,0
				57,6	42,4

On voit que l'évaporation qui, dans les mois de juillet et d'août, dépasse 98 pour 100, se trouve, en décembre, réduite à 0.

GISEMENT DES EAUX.

Dans les terrains primitifs les sources se montrent très nombreuses, mais peu abondantes, et elles sourdent ordinairement à une faible distance du lieu d'infiltration des eaux pluviales.

(1) Voy. *Drysdale Dempsey, drainage of districts and lands*. London, 1849, p. 16.

Ces terrains, en effet, ne sont point stratifiés, et leurs fentes, leurs fissures et leurs crevasses ont, en général, peu d'ampleur et peu de communication entre elles. Au contraire, les terrains secondaires, disposés par couches, se relèvent vers les extrémités des bassins, se présentent à nu sur les flancs des collines ou des montagnes pour recevoir l'infiltration des pluies, et se prêtent, par conséquent, d'une manière particulière, à la formation de nappes souterraines. Le calcaire crayeux, sillonné par des milliers de fissures, présente, en ce sens, les dispositions les plus favorables. Dans la série des feuillets qui composent les terrains tertiaires, on trouve, à plusieurs étages, des couches de sables perméables et qui reçoivent les eaux pluviales; il se forme autant de nappes liquides souterraines qu'il existe de couches sablonneuses reposant sur des couches imperméables. Les terrains secondaires et tertiaires se ressemblent donc sous le rapport du gisement des eaux, avec cette différence que, dans les premiers, les sources naturelles sont à la fois plus rares et plus abondantes.

Un des exemples les plus curieux de ces nappes d'eau souterraines est, sans contredit, celui du lac de Zirknitz, en Carniole, qui a près de deux lieues de long sur une lieue de large, et dans lequel on trouve, non seulement une très grande variété de poissons, mais encore des canards presque nus et complétement aveugles. Des lacs analogues se rencontrent, dit-on, en France, près de Sablé, en Anjou, et dans le département de la Haute-Saône. Des nappes liquides distinctes se retrouvent souvent, dans les terrains stratifiés, à diverses profondeurs; tantôt elles y sont stationnaires, tantôt elles constituent de véritables rivières souterraines.

Quelquefois des percements du sol, très voisins les uns des autres, donnent des résultats complétement différents. Ainsi, dans un faubourg de Béthune, un trou de sonde, après avoir traversé 20 à 25 mètres de terrains de nouvelle

formation, et 10 mètres de calcaire, tomba dans une source dont les eaux s'élevèrent à la surface du sol. Un propriétaire voisin, voulant aussi se procurer une fontaine jaillissante, fit percer d'abord 25 mètres de terrains composés de sable et d'argile grise, contenant une grande quantité de pyrites, puis 31 mètres de calcaire, à la même profondeur que dans le premier sondage. Mais, bien qu'on eût traversé 56 mètres de terrains des différentes natures, on ne put se procurer d'eau.

Dans le puits foré de la brasserie de la Maison-Blanche, à la barrière de Fontainebleau, on a reconnu, sur une hauteur de 39 mètres 50 centimètres, les différentes couches qui recouvrent le calcaire crayeux composant le fond du bassin de Paris. Ces couches se succèdent ainsi :

Marnes calcaires et formation du calcaire marin.

	mètres.
Terre, sable et gravier	3,82
Marnes spathiques	0,81
Marnes à coquilles marines	1,22
Roches	0,65
Haut banc	0,65
Bancs exploités par les carriers	2,60
Lambourdes	3,41
Grand coquillier blanc	2,53
Grand coquillier rouge	2,08
Banc coquillier nacré	1,46
Banc coquillier chlorité	1,11

Glaises et sables de la formation des glaises.

	mètres.
Glaise bleue dite reteinte	3,25
Glaise blanchâtre	1,95
Glaise verdâtre	1,62
Glaise grise rouge panachée	1,62
Glaise grise rouge dite la belle	1,62
Glaise noire pyriteuse	0,97
Banc gris noir pyriteux	0,33
Sable siliceux argileux alternant avec des veines de glaise sableuse d'un gris noirâtre	7,47
	39,50

Immédiatement au-dessous de ces terrains existe la grande formation de calcaire crayeux dont l'épaisseur est inconnue. Les travaux entrepris pour chercher la houille, près de Saint-Nicolas d'Aliermont, aux environs de Dieppe, y ont constaté sept grandes nappes d'eau abondantes. Voici leurs positions respectives :

1re nappe de 25 à 30 mètres de profondeur.
2e — à 100 mètres.
3e — de 175 à 180 mètres.
4e — de 210 à 215 mètres.
5e — à 250 mètres.
6e — à 287 mètres.
7e — à 333 mètres.

Toutes ces nappes étaient douées d'une grande force ascensionnelle. Pendant le percement des puits de la gare de Saint-Ouen, MM. Flachat ont trouvé cinq nappes d'eau parfaitement distinctes :

La 1re nappe à 36 mètres de profondeur.
La 2e — à 45 mètres et demi.
La 3e — à 51 mètres et demi.
La 4e — à 59 mètres et demi.
La 5e — à 66 mètres et demi.

Les mêmes ingénieurs reconnurent quatre de ces nappes en sondant, dans une profondeur de 63 mètres, le terrain de Saint-Denis, sur la place de la Poste-aux-Chevaux. A Tours, les trois nappes ascendantes reconnues par M. Degousée se trouvèrent sous le terrain de la place de la Cathédrale :

La 1re nappe à 95 mètres de profondeur.
La 2e — à 112 mètres.
La 3e — à 125 mètres.

Au sein des massifs stratifiés, on trouve quelquefois, outre les nappes stationnaires, des nappes d'eau courante, courant plus ou moins profondément dans les intervalles compris entre certaines couches imperméables.

On rencontre de ces rivières souterraines même sous le sol

de Paris. Ainsi, lors du forage du puits artésien de la brasserie de la Maison-Blanche, à la barrière de Fontainebleau, on perçait lentement un banc noir, argilo-pierreux et pyriteux, de 33 centimètres d'épaisseur, et d'une extrême dureté. Dès qu'on l'eut traversé, la sonde s'échappa des mains des ouvriers, et s'enfonça brusquement de 7 mètres et 1/2. Sans la manivelle placée dans l'œil de la première tige, et qui ne put passer par le trou déjà fait, la chute eût été probablement plus considérable encore. En effet, la sonde ne reposait pas sur un terrain ferme, et se trouvait fortement agitée par un courant. Ce ne fut qu'avec peine que les ouvriers parvinrent à la retirer. Déjà l'eau les gagnait et gênait les manœuvres; mais aussitôt qu'ils eurent enlevé la sonde, et qu'ils l'eurent entièrement dégagée de l'orifice du coffre, il jaillit tout à coup dans le puits, par-dessus leur tête, à près de 10 mètres de hauteur, un volume d'eau considérable, dont la force et l'abondance étaient telles qu'ils eurent à peine le temps de se faire enlever, et qu'ils furent obligés de laisser au fond du puits sondes, tiges, instruments, outils, et tous les déblais du sondage.

De semblables courants ont été constatés, à la gare de Saint-Ouen, par MM. Flachat; à Stains, près de Saint-Denis, par M. Mulot, à 64 mètres de profondeur; à Cormeilles (Seine-et-Oise), par M. Degousée, à 72 mètres; à Tours, à 109 mètres, par M. Dujardin. Enfin la célèbre fontaine de Nîmes ne donne, dans les grandes sécheresses, que 1330 litres d'eau par minute; mais qu'il vienne à pleuvoir fortement dans le nord-ouest, et le débit de la fontaine est porté rapidement à 10,000 litres.

La profondeur des nappes liquides ascendantes, susceptibles d'être utilisées, varie suivant les localités. A Saint-Nicolas d'Aliermont, la septième nappe s'est trouvée à 333 mètres. A Genève, un sondage, poussé jusqu'à 221 mètres 1/2, n'a rencontré aucune nappe ascendante. A Suresnes, dans la campagne de M. de Rothschild, le résultat d'un sondage s'est

montré également négatif jusqu'à 215 mètres. A Chewick, dans le parc du duc de Northumberland, de l'eau, provenant de 189 mètres, jaillit à 1 mètre au-dessus du sol. Dans le département du Pas-de-Calais, la fontaine la plus profonde jaillit à 2^m,6 du sol, et vient d'une profondeur de 150 mètres. A Tours, le puits de la caserne de cavalerie est alimenté par une nappe liquide que M. Degousée est allé chercher à 133 mètres.

Même au fond de l'Océan, il se trouve des sources d'eau douce jaillissant verticalement jusqu'à la surface, et provenant évidemment de terre par des canaux naturels situés au-dessous du lit de la mer. Il y a quelques années, un convoi anglais, sur lequel Buchanan se trouvait embarqué, rencontra, par un calme plat, dans les mers de l'Inde, une abondante source d'eau douce à 125 milles (45 lieues) de Chittagong, et à environ 100 milles (36 lieues) du point de la côte le plus voisin. Ce point était dans les *Junderbuns*. Ce cours d'eau souterrain avait donc plus de 36 lieues d'étendue.

De même que l'on creuse le sol pour en extraire de l'eau, de même on le creuse parfois pour lui en donner. Ainsi, la plaine des *Faluns*, près de Marseille, était un grand bassin marécageux qu'il paraissait impossible de dessécher par des canaux superficiels. Le roi René y fit creuser un grand nombre de puisards, nommés en provençal *embugs* (entonnoirs). Ces trous jettent encore aujourd'hui, dans des couches perméables profondes, des eaux qui rendaient toute la contrée improductive et malsaine : ce sont les eaux absorbées aux *embugs* des Paluns, qui, après un cours souterrain, forment, dit-on, les sources jaillissantes du port de Mion, près de Cassis. Voici un autre exemple emprunté aux environs de Paris. Une fontaine creusée sur la place de la Poste-aux-Chevaux, à Saint-Denis, fournissait, en été, un excellent moyen de propreté; mais, en hiver, les glaces s'accumulaient sur la voie publique, et nuisaient beaucoup à la circulation. Voici comment M. Mu-

lot remédia à ce grave inconvénient. De l'eau de bonne qualité, provenant d'une couche située à 65 mètres de profondeur, monte dans un tube métallique. Un tube plus grand enveloppe le premier, et va se saisir, à 55 mètres de profondeur, d'une nappe d'eau encore potable, et qui monte dans l'espace annulaire compris entre les deux tubes. Un troisième tube, notablement plus grand que le second, descend, en l'enveloppant, jusqu'à la profondeur d'une couche absorbante. L'espace annulaire compris entre le tube moyen et le tube extérieur ne donne rien ; mais il sert, en hiver, à ramener au sein de la terre la partie non employée des eaux.

Les habitants du Sahara paraissent avoir connu depuis longtemps l'art de forer le sol pour obtenir de l'eau. « Les » villages du Oued-Rig, dit Shaw (1), situés fort avant dans » le Sahara, n'ont ni sources ni fontaines. Les habitants se » procurent de l'eau d'une manière fort singulière, en creu- » sant des puits à cent, quelquefois à deux cents brasses de » profondeur, où ils ne manquent jamais de trouver de l'eau » en grande abondance. Ils enlèvent à cet effet diverses » couches de sable et de gravier, jusqu'à ce qu'ils rencontrent » une espèce de pierre qui ressemble à de l'ardoise, et que » l'on sait être précisément au-dessus de ce qu'ils appellent » *Bahar taht el erd*, ou la mer au-dessous de la terre. Cette » pierre se perce aisément, après quoi l'eau sort si subitement » et en si grande abondance, que les hommes qui descendent » pour cette opération sont quelquefois surpris et noyés. »

Volume des eaux. — Parmi les sources les plus remarquables par le volume de leurs eaux, on cite la fontaine de Siros, dans le département de l'Ain, comme débitant 600 litres

(1) *Voyage de Shaw dans plusieurs provinces de la Barbarie et du Levant*, tome I[er] de l'édition française de 1743, pages 125 et 169. — D'autre part, Olympiodore, qui vivait à Alexandrie au VI[e] siècle, rapporte que lorsqu'on a creusé des puits dans l'oasis à 200, à 300, et quelquefois jusqu'à 500 aunes de profondeur, ces puits lancent des rivières d'eau dont les agriculteurs profitent pour arroser les campagnes.

par seconde ; la source du Loiret, comme donnant 500 litres ; et une source près de Cahors, comme en donnant 2000 litres par seconde. En général, ces sources si abondantes se rencontrent dans les pays calcaires. Pendant la grande sécheresse de l'an IX, l'une des plus grandes dont les annales météorologiques aient conservé le souvenir, M. de Tristan constata que le *Bouillon* ou *source du Loiret*, près d'Orléans, fournissait encore 3300 litres d'eau par minute (1). Les puits artésiens forés à Bages, près de Perpignan, donnent 2000 litres d'eau par minute. Voici les quantités d'eaux fournies par divers autres puits :

Puits du quartier de cavalerie, à Tours.	110 litres par minute.
Puits de Rivesaltes.	800
Puits de Lellers.	700

Eaux minérales. — Sur un millier environ de sources minérales signalées en France, huit cents au moins appartiennent aux régions montagneuses, et sortent de roches d'origine ignée ou de terrains sédimentaires. Les eaux acidulées sont aussi abondantes dans le massif central que les sources dites sulfureuses le sont dans la chaîne des Pyrénées. Les pays de plaine ne présentent en général que des sources provenant des infiltrations des eaux pluviales. La majeure partie des sources des Pyrénées, sortant de terrains primitifs ou de terrains de transition, présentent constamment dans leur trajet les caractères des eaux sulfureuses, et leur température, dans chaque localité, est toujours en rapport direct avec leur degré de sulfuration. Ainsi, à Luchon, la source Bayen, qui est la plus chaude, est la plus sulfureuse. Ces sources con-

(1) Au moment même de la mise sous presse de ce travail, nous recevions de M. le comte de Tristan un livre fort intéressant, ayant pour titre : *Recherches sur quelques effluves terrestres*. Nous regrettons de n'avoir pu, cette fois, rendre compte des expériences de ce savant sur l'influence des courants souterrains sur la *furcelle*. Nous tâcherons de combler prochainement cette lacune.

tiennent toujours une substance azotée appelée *barégine*, et dégagent spontanément de l'azote pur. Leur principe minéralisateur est le sulfure de sodium. Ces eaux sont appelées *sulfureuses naturelles*. Au contraire, les sources de l'Allemagne, de la Belgique, de la Suisse, de la Savoie, dont les plus renommées sont Aix-la-Chapelle, Bade, Aix en Savoie, sortant de terrains secondaires ou tertiaires, sont, il est vrai, sulfureuses à leur arrivée à la surface du sol ; mais on trouve toujours dans leur voisinage des sources contenant pour la plupart du sulfate de chaux et de magnésie avec des chlorures de ces bases. Ces sources, traversant des bancs de tourbe, se mettent en contact avec des matières organiques, se décomposent et, de salines qu'elles étaient, deviennent sulfureuses. Leur température est en raison inverse de leur sulfuration. Elles ne contiennent pas de barégine, et dégagent un mélange d'acide carbonique, d'hydrogène sulfuré et d'azote. Leur principe minéralisateur est ordinairement du sulfure de calcium. Ces eaux sont appelées *sulfureuses accidentelles*.

TEMPÉRATURE DES EAUX.

La température de l'eau étant plus ou moins subordonnée à celle du sol qu'elle traverse, il est nécessaire de dire un mot de cette dernière.

Température du sol. — Dès l'année 1671, Cassini avait constaté que la température des caves de l'Observatoire de Paris n'éprouve aucune variation, et qu'elle se maintient à 11°,82. Depuis lors, les observations, poursuivies par Bouvard pendant trente-deux ans, n'ont signalé qu'un changement de 25/100 de degré au-dessus ou au-dessous du chiffre précité, changement qu'il est permis d'attribuer à un courant d'air, accidentellement établi dans les souterrains par les travaux des carrières. En général, la *couche invariable* se trouve, dans nos climats, à une profondeur de 24 à 27 mètres ; sous les tropiques, elle se rencontre déjà à 1 mètre au-dessous de la

surface du sol, et cette profondeur semble augmenter avec la latitude. Voici quelques observations relatives à la zone tropicale, que nous empruntons à M. Boussingault :

Stations dans la zone tropicale.	1 pied (0m,32) au-dessous de la surface de la terre.	Température moyenne de l'atmosphère.	Élévation au-dessus du niveau de la mer.
	°	°	mètres.
Guyaquil.	26,0	25,6	"
Anserma Nuevo.	23,7	23,8	1,050
Zapia.	21,5	21,5	1,225
Popayan.	18,2	18,7	1,807
Quito.	15,5	15,5	2,915

D'après de nombreuses observations faites dans les mines et les puits artésiens, la température de l'écorce terrestre augmente dans le sens vertical, à raison de 1 degré centigrade pour 30 mètres de profondeur, soit de 0°,033 pour 1 mètre. Si cette loi s'appliquait à toutes les profondeurs, le granit serait en pleine fusion à une profondeur de 4 myriamètres, environ quatre fois la hauteur du plus haut sommet de l'Himalaya. Ajoutons que la température s'élève parfois de 1 degré pour 16 mètres, et que, dans d'autres cas, cette élévation correspond à plus de 40 mètres, comme le prouve le tableau suivant :

LIEUX D'OBSERVATION.	Profondeur.	Accroissement de 1 degré pour
	mètres.	mètres.
Mine de Littry (Calvados). . . .	99	19,3
— de Decize (Nièvre)	139	15,1
— de Poullaouen (Finistère).	140	Envir. 50
— des Cormeaux (Tarn). . .	187	35,8
— d'Huelgoat (Finistère). . .	235	Envir. 35
— de Ste-Cécile, près Mons.	300	38
— de Giromagny (Vosges). .	433	32
Puits de Marquette (Nord) . . .	56	25,5
— d'Aire (Pas-de-Calais). . .	63	21,0
— de Saint-Ouen (Seine). . .	66	26,5
— d'Epinay (Seine-et-Oise) .	67	18,3
— de St-Venant (Pas-de-Cal.)	100	27,0
— de la Rochelle	123	19,7
— de Paris (Ecole militaire) .	137	30,8
— de Tours.	140	23,0
— de Rouen	183	26,0
— de Prégny, près Genève.	220	29,7
— de Saint-André (Eure) . .	253	31,0
— de Grenelle, près Paris. .	505	32,0

Les différences dans la rapidité de l'accroissement de la température sont très probablement plus ou moins dépendantes du degré de conductibilité du sol, de la circulation des eaux thermales, de l'épaisseur de l'écorce terrestre et de la différence de latitude.

Température des puits. — Les puits diffèrent des sources en ce qu'ils sont produits par la main de l'homme, et parce que leurs eaux ne présentent pas un écoulement sensible. La qualité de leurs eaux varie comme celle des eaux de source, suivant la composition chimique des couches terrestres qu'elles traversent, et aussi en raison du voisinage des égouts, des fosses d'aisances, etc.; en général, leurs eaux sont séléniteuses et peu aérées.

Au premier abord, les puits ordinaires semblent devoir fournir des indications fort exactes de la température de la

couche moyenne où se trouve l'eau qu'ils contiennent ; mais ils subissent l'influence d'une cause particulière de refroidissement : l'introduction de l'air froid ou même de la neige en hiver, alors que l'air chaud de l'été ne peut y pénétrer, en raison de sa légèreté spécifique. M. Bravais a discuté les observations faites pendant quatorze mois par M. Martins sur six puits de Villiers-le-Bel, près Paris, et il a trouvé pour la température moyenne de cinq de ces puits, à une profondeur moyenne de 12m,5, et par quatre observations faites de trois en trois mois, 9°,61, au lieu du nombre 10°,4 ou 10°,5 qu'indiquaient les théories admises. Une source placée à petite distance a même offert une température moyenne de 10°,7. La moyenne température, déduite des observations du 20 avril et du 20 octobre, donne 9°,78 ; la température, déduite du 20 janvier et du 20 juillet (époque la plus chaude et époque la plus froide de l'année), donne seulement 9°,45. C'est, en effet, au 20 janvier que la cause d'erreur signalée doit agir avec le plus d'intensité pour abaisser la température. L'amplitude de la variation annuelle de ces sources est, en moyenne, de 1°,36, et par conséquent d'environ 1 degré plus forte qu'elle ne devrait l'être à cette profondeur. Le sixième puits, au contraire, à une profondeur de 29m,4, a donné une température moyenne de 11°,12, à peu près conforme à la théorie ; mais aussi sa variation annuelle n'a pas dépassé 0°,15. Les observations de M. Mérian, sur les puits de Bâle, mènent aux mêmes résultats. Les moyennes des 13 janvier et 18 juillet donnent 9°,24 pour la température des sept puits qu'il a examinés ; celles du 14 avril et du 13 octobre donnent 9°,72. La température moyenne de l'air est, à Bâle, de 9°,8, et la moyenne des amplitudes de l'oscillation annuelle des sept puits est égale à 2,8. M. Guérin a trouvé, à des profondeurs de 13 mètres, dans trois puits de la ville d'Apt (Vaucluse), des températures inférieures de 0°,7, de 1°,3 et même de 3°,2, à la température moyenne de l'air. Ainsi, en déterminant la température moyenne du sol par celle des puits, on ne saurait faire trop

attention à l'amplitude de la variation annuelle de leur température (1).

Température des sources. — La température moyenne du sol, et par conséquent aussi celle de l'air, représente assez bien la moyenne température des sources. Celle-ci est inférieure à la moyenne de l'atmosphère, quand les sources descendent des hauteurs; elle augmente avec la profondeur des couches traversées. Il peut arriver que les eaux provenant des hauteurs se mêlent avec celles de l'intérieur de la terre; dans ce cas, la température est subordonnée à celle du mélange. En thèse générale, la température des sources dépend de celle de la couche terrestre où elle jaillit, de la chaleur spécifique du sol, enfin de la quantité et de la température des eaux pluviales; or ce dernier élément diffère essentiellement de la température des couches inférieures de l'atmosphère. Pour exprimer la température moyenne de l'atmosphère, les sources froides doivent être pures de tout mélange avec les eaux qui descendent des hauteurs, et avec celles qui proviennent de grandes profondeurs; elles doivent aussi parcourir un long trajet souterrain, à une profondeur constante de 13 à 19 mètres dans nos climats, et de 1 mètre seulement dans les contrées équinoxiales; ce n'est, en effet, que dans ces couches que les variations de l'atmosphère cessent d'exercer leur action.

Selon M. Kupfer, il existerait, entre la température moyenne des sources (non thermales) d'un lieu et celle de l'air, une légère différence, variant suivant la latitude. A l'équateur, la température des sources et du sol serait un peu inférieure à celle de l'air; en France (Paris, Genève), elle la dépasserait d'environ 0°,5, et cet excès irait en croissant à mesure que l'on se rapprocherait du pôle ou sur le flanc de hautes montagnes, de la ligne des neiges perpétuelles. D'après M. de Buch, les différences observées entre la température des sources et celle

(1) Voy. *Patria*, t. I, p. 150.

de l'air proviendraient surtout de la température de la pluie, et varieraient d'un lieu à un autre, selon la prédominance des pluies d'été ou d'hiver.

La connaissance de la température des sources est d'un grand intérêt au point de vue de l'hygiène publique, en même temps qu'elle donne une idée de la chaleur terrestre et de la moyenne atmosphérique annuelle. Cette température varie souvent dans une même contrée et dans des conditions géologiques identiques, suivant la profondeur des filets d'eau dans le sol, l'altitude du point de départ, le volume de l'eau, le boisement des massifs, etc. On estime qu'il faut une série de douze observations par chaque mois de l'année pour arriver à une notion satisfaisante sur la température des sources. Voici la température mensuelle comparative de trois sources de Porentruy (Jura bernois) observée par M. Thurmann, et celle de sept sources de Bâle observée par M. Mérian (1) :

Mois.	Bâle.	Porentruy.
	°	°
Décembre. . . .	9,76	10,00
Janvier.	8,81	9,71
Février.	8,33	9,67
Mars.	8,33	9,82
Avril.	8,67	8,65
Mai.	1,07	10,18
Juin	9,37	10,38
Juillet.	9,67	10,55
Août	10,00	10,78
Septembre. . .	11,00	11,17
Octobre. . . .	10,77	10,00
Novembre. . .	10,06	10,49
Moyenne. .	9,42	10,26

Ce tableau montre : 1° Qu'à Bâle, les mois de janvier à juin sont inférieurs à la moyenne ; ceux de juillet à décembre, su-

(1) *Annuaire météorologique de la France pour* 1850. Paris, 1850, p. 260.

périeurs. A Porentruy, les mois de décembre à mai sont au-dessous, les autres au-dessus.

2° L'oscillation totale, qui n'est que de 1°,31 à Porentruy, s'élève pour Bâle à 2°,67.

3° Les mois les plus rapprochés de la moyenne sont, pour Porentruy, juin, mai et novembre; pour Bâle, juin, mai et décembre.

En rapprochant un grand nombre d'observations faites dans le Jura, M. Thurmann a trouvé une décroissance de 1 degré, dans la température des sources, par 150 mètres environ d'élévation verticale, règle qui subit toutefois une foule d'exceptions de détail. Dans les Alpes, M. Hegetschweiler indique l'échelle décroissante suivante :

Vers	325 mètres d'altitude,	8 degrés.
	650	7
	975	6
	1,300	5
	1,625	4
	1,950	3
	2,275	2

Peut-être la constitution, souvent clastique ou cristalline des Alpes, est-elle pour quelque chose dans la différence de température des sources des Alpes et du Jura.

Aux mois d'août et de septembre, M. Fraas de Balingen constatait les températures ci-après :

	Altitude.	Température.
Dans le Schwarzwald, moyenne de six sources sortant des granites et grès bigarrés.	750	8°,07
Six sources, parmi lesquelles celles du Necker, sortant du conchylien et du terrain keuprique.	600	9°,47
Quatre sources sortant des calcaires et schistes liasiques	500	9°,43
Dans l'Alba, cinq sources sortant du Jura Blanc.	800	10°,21

Ainsi, à niveau presque égal, les sources de l'Albe calcaire offrent une température bien supérieure à celle des sources sortant des roches cristallines du Schwarzwald, et les dernières présentent une température à peu près égale à celle des Vosges. Ajoutons que, tout égal d'ailleurs, les sources parais-

sent être plus froides dans les terrains poreux et hygroscopiques que dans les terrains compactes.

La moyenne annuelle de la température des sources est d'autant plus rapprochée de celle de l'air, que les sources sont plus dépendantes des variations atmosphériques. Ainsi on trouve sur mollasse, c'est-à-dire sur terrain hygroscopique :

	Température de l'air.	Température des sources.
	°	
Chaux-de-Fonds.	7,32	7,72
Bâle.	9,10	9,42
Stuttgard. . . .	9,78	10,26
Berne.	7,76	8,22
Salins.	10,16	10,33
Bourg.	11,10	11,57

Sur des terrains calcaires plus ou moins compactes au contraire, on trouve :

	Température de l'air.	Température des sources.
	°	°
Tubingen	8,85	9,94
Genkingen. . . .	6,77	7,76
Pontarlier. . . .	8,20	9,30
Neufchâtel.	9,06	10,00
La Ferrière	6,34	7,07
Saint-Rambert. .	11,50	10,43

Il résulterait de ces documents que, dans les sols poreux, la température moyenne des sources ne dépasserait celle de l'atmosphère que de 0°,39, alors que la différence serait de 0°,99 sur des calcaires compactes.

Température des lacs. — De Saussure, observant en février le lac de Genève, a trouvé, à une profondeur de 100 à 200 mètres, une température à peu près constante de 5°,2. M. de la Bèche a constaté, de 120 à 150 mètres de profondeur, dans le même lac, et vers le 25 septembre, une température constante de 6°,4 : ainsi la température moyenne du fond du lac serait d'environ 6 degrés. La température de la surface varie, au contraire, beaucoup de l'été à l'hiver, et sa moyenne

surpasse celle de l'air. Au lac de Joux, très voisin de la frontière française, de Saussure a trouvé, le 15 juillet, 13 degrés à la surface, et 10°,7 à 26 mètres de profondeur. Au fond des lacs de Bourget et d'Annecy (78 mètres et 53 mètres) la température a été trouvée de 5°,6. Pendant la saison froide, la couche supérieure se refroidit sous la double influence du contact avec l'air froid et du rayonnement. Cette couche se contracte, acquiert une densité plus considérable, et descend pour être remplacée par une autre couche qui se refroidit à son tour. Lorsque toute la masse d'eau est arrivée à la température limite de 4 degrés, si le froid continue, la couche supérieure ne pouvant plus tomber, puisqu'elle devient plus légère en se refroidissant, la congélation se fait alors à la surface.

Température des fleuves.—Elle est à peu près égale à celle de l'atmosphère : les sources, provenant d'un niveau supérieur à celui des bords, tendent cependant à refroidir le fleuve qu'elles alimentent ; mais les eaux froides occupant de préférence le fond du lit, les bords ont toujours une température plus élevée. Le tableau suivant donne, d'après M. Fournet, pour le Rhône, la Saône et l'air atmosphérique à Lyon, l'indication de leurs températures moyennes mensuelles :

Mois.	Rhône.	Saône.	Air.
	°	°	°
Janvier	4,2	2,1	— 1,5
Février	4,6	3,3	+ 3,9
Mars.	6,1	5,0	7,2
Avril	10,0	10,0	9,0
Mai.	15,2	16,8	16,5
Juin.	18,7	20,9	21,2
Juillet.	19,2	21,1	21,9
Août.	19,6	21,0	20,3
Septembre. . .	17,5	18,7	16,9
Octobre. . . .	13,9	13,6	12,2
Novembre. . .	10,1	8,6	9,5
Décembre. . .	6,0	4,5	4,5
Moyenne. .	12,1	12,1	11,9

Des expériences faites à Lyon, du 17 au 25 juin 1839, entre une heure et cinq heures du soir, ont fourni les données thermométriques suivantes :

Air atmosphérique, à l'ombre	32°
Eau du Rhône, dans le courant.	23°,7
Eau du Rhône, au sortir de onze fontaines	21°,5
Eau du Rhône, dans le bassin du jardin des plantes.	25°,5

Le 23 juin de la même année, et par une température de 27 degrés à dix heures du matin et de 30 degrés à deux heures de l'après-midi, les eaux de quatre sources de la rive gauche de la Saône marquaient :

Source de Roye. . . .	13°
Source de Ronzier . .	12°,2
Source de Fontaine. .	12°
Source de Neuville . .	13°

La température du Rhône, dans le courant, qui était de 23°,7 en juin, s'est élevée en juillet à 24°,3, et s'est abaissée en août à 22°,9. La moyenne de ces trois observations était de 23°,6, et la moyenne des températures des eaux des quatre sources ci-dessus mentionnées étant de 12°,5, il s'ensuit que, pour ramener l'eau du Rhône à la température des sources, il faudrait l'abaisser de *onze* degrés.

Dans le phénomène de la congélation des rivières, on doit examiner, outre l'intensité du froid et sa durée, la hauteur des eaux et leur vitesse, quelques autres influences, parmi lesquelles il faut citer l'abondance des eaux et le rayonnement nocturne. On assure que le Rhône, qui gèle à Lyon par une température de — 15 degrés, exige — 18 degrés pour geler à Arles. En décembre 1762, la Seine fut totalement prise à la suite de six jours de gelée, dont la température moyenne était de — 3°,9, et sans que le thermomètre fût descendu au-dessous de — 9°,7. En 1748, au contraire, la Seine coulait encore après huit jours d'une température moyenne de — 4°,5, bien que, dans cette période, le thermomètre fût

descendu jusqu'à — 12 degrés. Or, aux deux époques, la hauteur des eaux au-dessus du zéro du pont de la Tournelle, qui règle la vitesse de la rivière, était la même. Il est à remarquer qu'en 1762, les six jours qui précédèrent la congélation totale furent *parfaitement sereins ;* tandis qu'en 1748, le ciel était ou nuageux, ou constamment couvert. Or, si l'on ajoute 10 ou 12 degrés, comme effet du rayonnement de l'eau vers le ciel, au froid de 1762, on trouve que l'eau a éprouvé, au moins à sa surface, un froid beaucoup plus intense qu'en 1748, ce qui explique la contradiction apparente. En 1773, après cinq jours d'une température moyenne de — 6 degrés centigrades, et un froid extrême de — 10°,6, la Seine charriait le 6 février ; en 1776, les glaçons flottants ne parurent que le 19 janvier, bien qu'il gelât depuis le 9, et que, du 15 au 19 inclusivement, la température moyenne eût été de — 8°,3, et le froid extrême de — 13°,1. Quant à la hauteur des eaux, elle ne saurait expliquer le phénomène ; car elle était de 4 pieds 1/2 en 1776, et de 8 pieds en 1773. En revanche, les 3, 4, 5 et 6 février 1773, le ciel fut presque constamment serein, et le contraire eut lieu en 1776. Enfin, en 1709, par des froids de — 23 degrés centigrades, la Seine resta constamment fluide dans son milieu. L'ensemble de ces faits avait conduit M. Arago à penser que l'abondance des eaux et le rayonnement nocturne pourraient bien jouer un rôle considérable dans le phénomène de la congélation (1).

Mais comment s'opère la congélation des rivières? Dans toute nappe d'eau stagnante, elle s'effectue de l'extérieur à l'intérieur ; la surface de l'eau se prend d'abord, et la glace augmente ensuite de haut en bas. Longtemps les physiciens, habitués à se copier les uns les autres, ont cru qu'il en était

(1) A 4 centimètres d'épaisseur, la glace supporte, dit-on, un homme isolé ; à 8 centimètres, l'infanterie la traverse en files espacées ; de 11 à 16 centimètres, elle comporte le passage de la cavalerie et des pièces légères. Au-delà de 16 centimètres, elle porte les plus lourdes voitures.

de même des eaux courantes, alors que les pêcheurs et les mariniers, c'est-à-dire les praticiens, affirmaient que les glaçons des rivières viennent du fond, imprégnés de fange et incrustés de gravier, bref, portant le cachet de leur origine, d'où le mot allemand *Grundeis*, glace du fond. En décembre 1780, Desmarets, de l'Académie des sciences, constata que le lit de la Dieume, à Annonay, se couvrait d'une glace spongieuse, partout où se trouvaient des amas de sable. « C'était par la partie inférieure qui touchait le fond que les » glaçons prenaient leurs accroissements successifs. Quelques » uns, en une seule nuit, étaient soulevés de 5 à 6 pouces, et, » par des *sous-additions journalières* et assez égales, crois- » saient de manière à former des îles au-dessus de l'eau cou- » rante. » En 1788, Braun observa le même phénomène dans l'Elbe, et il s'assura que certains corps placés au fond de la rivière, tels que la laine, les cheveux, la mousse et l'écorce d'arbre, favorisaient la formation de la glace, tandis que les métaux ne présentaient pas cette propriété au même degré. Le 11 février 1816, l'air libre marquant — 12 degrés, et l'eau du Rhin étant à zéro à toutes les profondeurs, les ingénieurs des ponts et chaussées de Strasbourg virent une glace spongieuse se détacher de la partie pierreuse du fond du fleuve pour venir flotter à la surface. Le fait de la formation de la glace au fond des eaux courantes est donc aujourd'hui parfaitement démontré. Nous passons sous silence les diverses théories émises sur ce singulier phénomène, attendu qu'elles laissent encore beaucoup à désirer.

Température des mers. — Depuis l'équateur jusqu'à 48 degrés de latitude boréale et australe, la température de la mer est un peu supérieure à celle de l'atmosphère. Dans la zone torride, et seulement entre les parallèles du 10e degré au nord et au sud de l'équateur, elle se montre uniforme et constante sur une étendue de milliers de myriamètres carrés.

Entre les tropiques, la température de la mer diminue avec

la profondeur ; elle augmente au contraire dans les mers polaires, entre 30 et 70 degrés de latitude ; elle décroît d'autant moins que la latitude devient plus grande, et, près de 70 degrés, elle commence à devenir croissante. On conçoit l'influence que doit exercer cette répartition particulière de la température océanique sur la distribution géographique et sur les migrations des poissons (1).

La mer exerce sur la température de l'atmosphère une influence considérable. Ainsi, la différence entre le maximum et le minimum du jour, qui, dans les régions équatoriales, est de 5 à 6 degrés sur les continents, n'excède guère 2 degrés dans l'atmosphère maritime. Entre les parallèles de 25 et de 50 degrés nord, cette même différence dépasse souvent 15 degrés à terre, alors qu'elle atteint sur mer à peine 3 degrés. La température minimum est, comme à terre, celle du soleil levant ; le maximum correspond, d'après plusieurs observations, à midi, au lieu de coïncider avec deux ou trois heures.

D'après Marcet, la densité de l'eau distillée est à celle des mers comme 1,0000 à

Océan arctique	1,02264
Hémisphère nord	1,02829
Équateur.	1,02829
Hémisphère sud.	1,02882

Des expériences faites, dans le voyage de *la Bonite*, par M. Darondeau, il résulte qu'un litre d'eau de mer pris dans l'océan Atlantique, l'océan Indien, le golfe du Bengale ou l'océan Pacifique, et à des profondeurs variables, entre la surface et 450 brasses, laisse un résidu anhydre qui peut varier de 32^{gr},18 à 36^{gr},69 (2).

Cette fixité dans la composition de l'eau de mer n'existe plus près des côtes et dans les régions polaires ou dans les petites mers intérieures, comme le prouvent les nombres sui-

(1) Le capitaine Denham dit avoir poussé un sondage jusqu'à 14,092 mètres par 36° 49′ lat. S. et 39° 26′ long. O.

(2) *Ann. de phys. et de chim.*, t. LXXIX, p. 100, 1838.

vants, qui résument, d'après Marcet, les pesanteurs spécifiques :

Mer Glaciale	1,00057
Mer Baltique.	1,01523
Mer Blanche	1,01901
Mer Noire.	1,01418
Mer de Marmara.	1,01915
Mer Jaune.	1,02291
Méditerranée.	1,02930

Dans les régions polaires et dans les mers extérieures, la diminution de salure s'explique par la fusion des glaces éternelles et par l'abandon des eaux douces que reçoivent les dernières (1).

Le maximum de densité de la mer ne coïncide ni avec le maximum de température, ni avec l'équateur géographique. Lenz a trouvé les eaux les plus denses par 22 degrés de latitude nord et par 18 degrés de latitude sud ; la zone des eaux les moins salées était de quelques degrés au sud de l'équateur.

CHOIX DES EAUX POTABLES ET APPROVISIONNEMENT DES VILLES.

L'eau doit être tempérée en hiver, fraîche en été, limpide, inodore, d'une très faible saveur ; elle doit conserver une certaine quantité d'air, d'acide carbonique et de matière minérale, dissoudre le savon sans former de grumeaux et bien cuire les légumes. On ne peut considérer comme bonne l'eau qui renferme au delà de 5 dix-millièmes de principes minéraux fixes.

(1) On sait que le cuivre servant de doublage aux navires se détruit très rapidement par l'eau de mer. Davy a cherché à neutraliser cette destruction, qu'il attribuait à une action électrique particulière du cuivre, en créant une action électrique contraire au moyen du zinc et de la fonte ; malheureusement jusqu'ici, et malgré l'exactitude de la théorie, le doublage s'est trouvé trop positif, et le cuivre, trop bien conservé, n'a pas tardé à se ternir, à se recouvrir d'herbes et de coquillages, et à rendre ainsi les navires lourds et mauvais marcheurs.

Faut-il donner la préférence aux eaux de sources sur les eaux de rivières, ou bien ces dernières doivent-elles être préférées aux eaux de sources? Sous ce rapport, il n'y a rien d'absolu, et l'on ne devra se décider, dans le choix des eaux, qu'après une analyse rigoureuse, répétée à diverses époques de l'année, et en tenant compte de l'usage spécial auquel les eaux sont ou pourraient être ultérieurement affectées.

Les eaux reconnues bonnes sous le rapport de l'hygiène le sont assez généralement aussi au point de vue industriel. Pour être employée aux travaux de l'industrie, et particulièrement au blanchiment, à la teinture et à l'impression sur étoffes, les eaux doivent être limpides en tout temps, présenter une température et une composition constantes, et dissoudre parfaitement le savon, s'il s'agit de blanchiment. Pour donner des blancs parfaits sur soie, pour aviver les couleurs et économiser les matières tinctoriales, on préfère à Lyon des eaux contenant une certaine quantité de sels calcaires; fait qui tendrait à infirmer l'opinion de Berthollet, d'après laquelle les eaux ne seraient propres à la teinture qu'autant qu'elles dissolvent parfaitement le savon (1).

La manière de recueillir les eaux varie selon la nature du sol. Si le sol est sablonneux, le drainage est tout; s'il est rocheux, on recueille les eaux de surface, et un barrage devient nécessaire. Les tuyaux principaux se placent selon la pente du terrain; les embranchements sont dirigés à droite et à gauche. On peut entourer une colline d'un tuyau collecteur, qui suit les contours de la base, et envoie un embranchement vers le sommet.

Il y a intérêt à se ménager, en amont des drains, un plateau sablonneux convenablement incliné. La pluie qui s'y infiltre étant dirigée vers les tuyaux, le drainage d'un seul hectare sert à recueillir l'eau due à une surface deux ou trois

(1) Voyez Dupasquier, *des eaux de sources et de rivières*. Paris, 1840, p. 115.

fois plus grande. L'influence de cette circonstance s'est manifestée d'une manière très frappante à Rugby et à Sandgate.

L'étendue du réseau collecteur varie suivant la nature et la disposition du terrain. A Farnham, où, de même qu'à Rugby et à Sandgate, le terrain collecteur est sablonneux, le rendement d'un hectare suffit aux besoins d'une population de 1,500 personnes.

Le terrain est rocheux à Stirling, à Paisley, à Glasgow; aussi y recueille-t-on surtout les eaux de surface. Voici l'étendue du terrain collecteur dans ces trois localités : Stirling, 10,000 habitants, 60 hectares; Paisley, 60,000 habitants, 283 hectares; Glasgow (côté du sud), 75,000 habitants, 1111 hectares.

Quand le terrain est sablonneux, l'emmagasinage a lieu gratuitement dans le sable lui-même. A Farnham, l'emmagasinage est tellement complet, que le service de toute la ville se fait au moyen d'une simple citerne régulatrice de 250 mètres de capacité.

Lorsqu'on recueille l'eau de surface de rochers primitifs, comme à Stirling, Paisley et Glasgow, il y a nécessité de construire des réservoirs. Dans ces trois villes, les eaux, très abondantes en temps de pluie, sont dirigées dans des réservoirs vastes et profonds qui peuvent contenir la provision de plusieurs mois. Ces réservoirs doivent être d'une profondeur considérable pour que l'eau y conserve sa fraîcheur et sa pureté. Ceux de Paisley ont 9,55 mètres de profondeur; ceux de Glasgow ont 15,84 mètres.

Les drains se réunissent en une sorte de petite rivière artificielle qu'un aqueduc conduit à la ville. Le verre pourra un jour remplacer l'argile et le fer dans la construction des conduites d'eau. Déjà, à Maëstricht, le gaz est distribué par un réseau de tuyaux de verre de 6 à 10 centimètres de diamètre, posés sur la voie publique. Établis en 1847-1848, ces tuyaux ont été soumis à une série d'épreuves décisives : par exemple,

au passage d'un wagon chargé d'une lourde chaudière; ils ont parfaitement résisté.

Si la pente du terrain est suffisante, le transport de l'eau à la ville est opéré gratuitement par la gravitation, qui, en certaines circonstances, peut même se charger de conduire l'eau aux différents étages des maisons. Si, au contraire, le terrain collecteur est de niveau avec la ville, et à plus forte raison s'il est plus bas que celle-ci, il faut faire intervenir une force mécanique. Dans ce cas, on supplée au défaut de pente naturelle par une pente artificielle; on commence l'aqueduc à fleur de terre, et l'on descend graduellement à mesure que l'on avance vers la ville, où une machine distribue enfin l'eau aux divers quartiers et la monte dans les maisons.

L'approvisionnement d'eau doit être en rapport avec le nombre des habitants et la spécialité de leurs besoins, avec les exigences de l'industrie et des services publics considérés sous le triple rapport du nettoyage et de l'arrosement des rues et des places, du lavage des égouts et de l'éventualité des incendies. Cet approvisionnement doit être permanent, sans intermittence; il doit être indépendant de la sécheresse et de l'humidité du temps. Pour répondre à ces divers besoins, à ces diverses conditions, dans une localité populeuse, les puits et les citernes, les pompes et les fontaines, sont généralement insuffisants.

Sur 30 grandes cités examinées au point de vue de l'approvisionnement d'eau, M. Guérard en trouve 18 où la consommation quotidienne excède 55 litres par individu; et 4 où cette même consommation est inférieure à 30 litres. A Paris, l'eau concédée pour les bains sur place et à domicile est de 18,185 hectolitres par jour; les lavoirs autres que ceux des bateaux consomment journellement 10815 hectolitres, soit pour ces deux objets, 3 litres et 1/2 par jour et par individu, à raison de 950,000 habitants (1).

(1) Voy. Guérard, *Du choix et de la distribution des eaux dans une ville*. Paris, 1852, p. 59.

Autant que possible, il convient de recueillir les eaux à leur source et dans les lieux de chute pluviale, de préférence sur un sol sablonneux, à l'aide de tuyaux de drainage, de digues et de réservoirs. Une surface de 500 hectares peut donner dans nos climats de 16 à 18 millions d'hectolitres d'eau par an.

L'eau destinée aux usages domestiques doit être élevée jusqu'aux étages supérieurs, afin qu'une prise d'eau séparée soit affectée à chaque ménage. Toutes choses égales d'ailleurs, on doit préférer l'élévation naturelle de l'eau à son élévation par des moyens artificiels. Les eaux seront conduites par des canaux couverts, de pierre ou de briques, par la ligne la plus courte et avec une pente suffisante, traversant les vallées sur des remblais ou des arcades, et les hauteurs au moyen de *tunnels*. Les réservoirs seront couverts et citernés. Les tuyaux, polis ou vernissés à l'intérieur, seront de fer, de forte poterie, de grès ou de verre ; ils seront constamment remplis et placés à l'abri de la gelée.

Le nettoiement de la voie publique peut s'opérer au moyen de jets d'eau à forte pression, agissant comme une pluie d'orage et entraînant les immondices dans les égouts.

Dans quelques villes de l'Angleterre, les eaux sont employées à transporter, au moyen d'un système de tubes à petite section qui remplacent les latrines, toutes les matières fécales et toutes les immondices diverses dans les champs, où elles sont utilisées comme engrais liquides.

Dans ce système, les matières fécales étant immédiatement entraînées par une grande masse d'eau, la fermeture hermétique des cuvettes n'est pas indispensable, et il suffit d'intercepter la communication des tuyaux de chute au moyen d'un siphon que l'on remplit d'eau pure (1).

(1) Voy. notre *Compte rendu du congrès général d'hygiène de Bruxelles.* (*Annales d'hygiène*, 1re série, Paris, 1852, t. XLVIII, p. 443, t. XLIX, p. 204.)

DISTRIBUTION DES EAUX DANS PARIS.

Pour la distribution des eaux, Paris est divisé en deux zones dont la première embrasse toute la portion inférieure comme niveau au bassin de la Villette, c'est-à-dire les quatre cinquièmes de la ville. Elle peut être alimentée par le canal de l'Ourcq, dont les eaux lui arrivent naturellement, c'est-à-dire en vertu de leur simple pesanteur, sans machines et sans frais de combustible. L'autre zone, beaucoup moins étendue que la première, ne reçoit ses eaux que par des moyens artificiels. Elle comprend, sur la rive gauche, la montagne Sainte-Geneviève et les quartiers voisins qui sont alimentés par les eaux d'Arcueil, le puits de Grenelle et la pompe Notre-Dame. Sur la rive droite, la deuxième zone forme la lisière parallèle au mur d'octroi : ce sont les quartiers les plus riches et les mieux bâtis de Paris ; ce sont aussi les moins bien approvisionnés en eau de Seine. La pompe à feu de Chaillot y fait une distribution tout à fait insuffisante.

Par suite du petit nombre des tuyaux et de leur section insuffisante, la ville se trouve dans l'impossibilité d'utiliser la quantité d'eau qu'elle a le droit de demander au canal de l'Ourcq. En effet, les conventions passées en 1818 et en 1841 disposent que 5000 pouces d'eau peuvent être demandés à ce canal de 25 mètres au-dessus du niveau de la Seine, en toute saison et pourtant la ville reçoit à peine 2500 pouces même dans les grandes chaleurs de l'été. Afin de pouvoir disposer à l'avenir de la totalité de l'eau concédée à Paris, l'administration a décidé que les trois réservoirs de la rive gauche, réservoirs Vaugirard, Racine et Saint-Victor, dont l'approvisionnement, effectué par des tuyaux trop étroits, ne peut suffire aux besoins de quartiers populeux, seraient reliés avec l'aqueduc de ceinture par de larges conduites de 50 centimètres. Grâce à ce système, les réservoirs seront toujours pleins, et par là même en état de servir sans interruption les

canaux accessoires qui vont porter l'eau dans les différentes rues de Paris.

Sur la rive droite, un réservoir pouvant contenir 1800 mètres d'eau sera établi à Chaillot, et de nouvelles conduites alimenteront tous les points de la ville dans lesquels la distribution est restée jusqu'à ce jour insuffisante. Quant à la seconde zone du sol de Paris, zone inférieure au niveau du canal de l'Ourcq, et qui est alimentée par les eaux de la Seine, les nouvelles machines de Chaillot y amèneront 14 à 1500 pouces d'eau au lieu des 4 à 500 que distribuent aujourd'hui les vieux appareils.

Les travaux accessoires à l'exécution de ces améliorations entraîneront une dépense de 2 millions 800,000 fr., savoir :

Distribution des eaux de l'Ourcq . . .	1,300,000 fr.
Distribution des eaux de la Seine. . .	1,500,000 fr.

L'administration a compris que cette dépense ne serait nullement onéreuse pour la ville. Après avoir pourvu au service des bornes-fontaines, de l'arrosage et des fontaines monumentales, Paris fera encore de la vente de ses eaux un produit annuel de près de 1 million 200,000 fr. Ce revenu, qui s'accroît chaque jour, semble appelé à augmenter encore sous l'influence des mesures projetées.

En effet, les fournitures d'eau par attachement ont produit :

En 1830.	25,536 fr.
En 1840.	3,942
En 1848.	5,100
En 1851.	4,501

Le service des concessions s'est élevé :

En 1830 à.	136,349 fr.
En 1840 à.	385,919
En 1848 à.	734,900
En 1851 à.	821,392

Le produit des fontaines marchandes a été :

En 1830 de. . . .	411,656 fr.
En 1840 de. . . .	458,960
En 1848 de. . . .	335,683
En 1851 de. . . .	361,474

En résumé, la totalité de la vente des eaux s'est élevée :

En 1830 à. . . .	573,641 fr.
En 1840 à. . . .	845,571
En 1848 à. . . .	1,065,683
En 1851 à. . . .	1,187,368

Ainsi, chaque année les recettes de la ville augmentent, et si l'on considère que sur 35,000 maisons, 6,000 à peine possèdent des concessions d'eau, on peut prévoir de nouvelles augmentations dans un avenir peu éloigné.

Le nombre des fontaines qui en 1650 n'était que de 33, s'élève aujourd'hui à 94, dont 26 fontaines monumentales. Cinq réservoirs sont établis sur les points culminants pour alimenter les divers quartiers et pour parer aux incendies. Ces bassins sont :

Réservoir du Panthéon. . .	3 bassins.
— de Racine. . . .	3 —
— de Vaugirard. . .	2 —
— de Monceaux. . .	1 —
— de Ménilmontant.	1 —

La capacité réunie de ces réservoirs s'élève à 28 millions et demi de litres d'eau. Les 94 fontaines publiques se répartissent ainsi entre les deux rives de la Seine : rive droite, 65 ; rive gauche, 29.

La Seine, les eaux d'Arcueil, le canal de l'Ourcq, le puits de Grenelle alimentent ces fontaines pour les établissements ci-après : 31 par l'aqueduc de ceinture, 19 par le réservoir de Chaillot, 16 par la pompe Notre-Dame, qui, comme on sait, ne tardera pas à être démolie et sera remplacée par l'appareil hydraulique en construction sur le petit bras de la Seine, près le Pont-Neuf; 7 par l'aqueduc d'Arcueil, 7 par le réservoir de Monceaux, 7 par le canal de l'Ourcq, 3 par la pompe à feu de Chaillot, 2 par le puits de Grenelle, 1 par le bassin de Saint-

Victor, 1 par le réservoir de Vaugirard. A ces fontaines publiques on doit ajouter : 14 fontaines marchandes, 62 poteaux d'arrosement, 65 bouches de service pour incendie, 54 bouches d'eau pour trottoirs, destinées, avec les bornes-fontaines, au lavage de la voie publique, et enfin 1844 bornes-fontaines.

Le total des appareils de distribution d'eau pour l'usage public, et sur toute la surface de la ville, s'élève à 2033. Ces appareils, y compris les concessions particulières, fournissent par jour 69 millions 480,000 litres d'eau, ce qui fait à peu près 69 litres par habitant (1).

Quant au prix de l'eau, un arrêté du Préfet de la Seine du mois de mars 1853, l'a fixé ainsi :

	Ourcq.	Seine et autres.
Par an, pour chaque hectolitre par jour.	5 fr.	10 fr.
De 1 à 50 hectolitres	4	8
De 51 à 100 hectolitres.	3	6

Au delà de 50 hectolitres, le prix de l'eau de l'Ourcq est appliqué aux autres eaux sans distinction de nature ou d'origine, s'il n'y a qu'une seule qualité d'eau dans la rue (2).

La difficulté de mesurer la quantité d'eau consommée a fait substituer à l'ancien mode de jaugeage un système d'abonnement fondé sur la consommation présumée de chaque maison, et d'après les bases suivantes :

Par personne	20 litres.
Par cheval.	75
Par voiture de luxe à deux roues. . . .	40
Id. à quatre roues . . .	75
Par mètre carré de jardin	1,50

NOTES.

I. A Londres, l'approvisionnement moyen se monte à 164 gallons, soit (à raison de 4.543 litres par gallon), à 745 litres d'eau par maison ; chaque maison renferme une moyenne de 7,4 habi-

(1) Voyez le Mémoire de M. Sari, publié dans la *Revue municipale de Paris*, mai à septembre 1852.

(2) Gourlier, *Des voies publiques et des habitations particulières à Paris*. Paris, 1853, p. 108.

tants. En représentant par 100 l'approvisionnement total, on trouve la répartition suivante (1) :

Consommation domestique	89,20
Consommation industrielle.	7,71
Arrosement des rues.	1,69
Curage des égouts.	1,10
Extinction des incendies	0,30
	100,00

Dans la ville de Wolverhampton, l'approvisionnement est de 128 gallons par maison, ainsi répartis d'après M. Marten, ingénieur civil de la localité :

Consommation domestique.	35
Consommation industrielle.	42
Curage des égouts	31
Arrosement des rues et services publics.	20
	128

II. Plus l'eau est pure, plus elle mérite d'obtenir la préférence au double point de vue de l'hygiène et des besoins industriels. Il est bien reconnu que, sous ce rapport, les eaux de puits, de sources et de rivières sont généralement inférieures aux eaux pluviales et aux eaux provenant de sources artificielles. Voici le résultat obtenu sur ce point par la commission d'enquête en Angleterre :

	Nombre de grains de matière minér. par gallon d'eau.
Eaux de puits et de source (264 échantillons) . . .	25,86
Eaux de rivières (111 échantillons).	13,05
Eaux de sources artificielles obtenues au moyen du drainage du sol (49 échantillons)	4,94

Deux qualités différentes d'eaux, employées comparativement pour le blanchissage du linge, ont donné lieu à Londres aux dépenses ci-après :

Eau douce.	shil.	den.	*Eau dure.*	shil.	den.
Savon, une demi-livre =	»	3	Une liv. et demie. =	»	9
Soude, un quart. . . =	»	3/8	Une liv. et quart. =	»	1 7/8
Main-d'œuvre	5	»		10	»
Total.	5	3 3/8		10	10 7/8

Ainsi, la dépense a été deux fois plus forte en employant de l'eau dure (2).

(1) V. *Report of the general board of health on the supply of water to the Metropolis*. London, 1850, p. 6, 7, 8.

(2) V. *Report of the general board of health on the supply of water*; p. 79. Consultez aussi l'excellente monographie de M. Ward, *sur les sources artificielles*; Bruxelles, 1853.

MÉDECINE LÉGALE.

QUESTIONS

DE

RESPONSABILITÉ MÉDICALE;

Par le Dr Ambroise TARDIEU.

Les cas dans lesquels des poursuites ont été dirigées contre des médecins à raison des actes de leur pratique, semblent depuis quelque temps se multiplier et les questions, délicates à plus d'un titre, que soulèvent de semblables procès, méritent de plus en plus de fixer l'attention des hommes qui sont soucieux à la fois des intérêts et de la dignité de notre profession et plus particulièrement encore de ceux que la confiance des magistrats appelle à donner un avis sur ces graves matières. La loi n'est pas tellement précise, la jurisprudence n'est pas tellement fixée à cet égard qu'il n'y ait pas une importance réelle à soumettre chacun des cas qui se présentent à une étude approfondie, à une appréciation rigoureuse, afin d'arriver à formuler des principes généraux qui servent de règle, en même temps que d'appui aux médecins placés dans des circonstances difficiles et livrés, en quelque sorte sans défense, à toutes les conséquences, à tous les périls, d'une responsabilité mal définie.

Les médecins sont responsables, cela n'est pas douteux, non pas des résultats de leurs prescriptions et de leur pratique, mais des dommages qu'ils ont pu causer par leur négligence ou leur imprudence. Ils sont responsables à l'égard des autres citoyens, seulement leur responsabilité s'étend en raison des actes de leur ministère. Si l'imprudence d'un individu qui manie une arme à feu peut fortuitement le rendre coupable d'un homicide involontaire, le médecin a constamment entre

les mains des armes non moins dangereuses, dont il peut faire un aussi fatal usage ; sa lancette mal dirigée peut ouvrir une artère, son impéritie peut compromettre la vie de ceux auxquels il doit la protection et les secours d'un art bienfaisant. On le voit, la responsabilité s'agrandit par le seul fait de la nature des devoirs et des fonctions ; et si, dans certains cas, tels que ceux d'une ordonnance mal écrite, d'une dose inexactement indiquée, la négligence du médecin ne diffère pas des délits communs, ainsi que l'a si sagement démontré, dans un cas récent, M. le professeur Adelon, il en est d'autres où c'est véritablement l'ignorance et l'impéritie du médecin qui sont en cause et où commence véritablement la *responsabilité médicale*.

Mais si nous admettons ce principe comme incontestable et comme entièrement conforme d'ailleurs à l'équité non moins qu'à la dignité de notre art, c'est à la condition qu'il restera étroitement renfermé dans des limites parfaitement tracées et ne se prêtera pas à toutes les interprétations que peuvent faire naître les circonstances si complexes et si difficiles à prévoir dans lesquelles s'exerce la médecine pratique. Nous ne voulons pas entreprendre ici une discussion doctrinale, ni exposer une théorie de la responsabilité médicale. Nous nous sommes proposé seulement, en faisant connaître quelques faits nouveaux, d'insister sur le caractère véritable de ces sortes d'affaires et de marquer par des exemples récents dans quelle mesure la science doit nécessairement intervenir pour en faciliter la solution.

Il n'est que trop fréquent de voir dans le monde imputer au médecin le plus consciencieux l'issue funeste d'une maladie ou d'une opération ; mais de cette responsabilité morale, même injuste, à la responsabilité légale et aux poursuites civiles ou correctionnelles, il y a loin encore. Pour que celles-ci éclatent il faut le plus ordinairement que certaines circonstances apparentes ou réelles viennent exciter les

passions ou mettre en jeu les intérêts. La soudaineté de l'événement, la nature insolite du mal ou du remède et plus souvent encore une douleur aveugle excitée par des suggestions imprudentes ou coupables, ou même, faut-il le dire, les commentaires calculés de la méchanceté ou de l'envie, suffisent pour appeler l'intervention de la justice et des tribunaux là où la conscience seule et la fatalité devraient être mises en cause. De ces complications si ordinaires dans les faits de cette nature, et dont nous pourrions citer de nombreux exemples, naissent en foule des difficultés dont la justice elle-même ne peut pas toujours s'affranchir ; de là des arrêts et des condamnations qu'il faut déplorer, mais qu'il ne faut pas attribuer aux rigueurs de la loi ou à un système de jurisprudence arrêté, et qui serait contraire à la liberté et à la dignité des médecins.

En effet, la plupart du temps les magistrats, pénétrés de ces principes, sentent eux-mêmes la nécessité de dégager en quelque sorte la vérité de ces nuages, et de s'entourer des lumières spéciales que la science seule et l'expérience de l'art peuvent leur fournir. Des experts, des médecins sont appelés, non à juger, mais à éclairer les questions de pratique et de science dans lesquelles se trouve engagée la responsabilité du médecin. Mais, il s'en faut de beaucoup que ces questions soient toujours pour ceux-ci plus claires et plus faciles à résoudre. Il suffit de rappeler le profond dissentiment qui, à l'occasion d'un procès mémorable de responsabilité médicale, éclata entre une commission composée des membres les plus compétents de l'Académie de médecine, et la majorité de l'Académie elle-même.

Si l'on cherche à se rendre compte des difficultés particulières que peuvent rencontrer les experts dans ces sortes d'affaires, on remarque qu'indépendamment de ce que peut offrir de délicat un jugement à porter sur des confrères, les éléments d'après lesquels pourrait se former une conviction sont le plus souvent tellement incomplets, tellement insuffi-

sants, tellement hétérogènes, qu'il serait impossible de motiver une appréciation raisonnée, et à plus forte raison, une critique des actes du médecin mis en cause. Ce ne sont, dans une foule de cas, que témoignages intéressés, commérages insignifiants, insinuations malveillantes, contre lesquels il faut se mettre en garde si l'on veut démêler la vérité. Il ne faut jamais perdre de vue qu'il ne s'agit pas d'un problème scientifique à discuter et à résoudre, ni d'intentions morales à apprécier, mais de faits précis à constater et à soumettre au contrôle de l'expérience, en en pesant avec rigueur toutes les circonstances matérielles; ce qui serait déjà difficile, on le conçoit, pour les faits dont on aurait été soi-même le témoin. C'est dire que l'expert doit s'attacher avant tout aux conditions anatomiques résultant d'un examen direct, et s'il y a lieu de l'autopsie cadavérique.

Les deux faits que nous allons rapporter sont des exemples bien frappants des difficultés que nous venons de signaler, et à ce titre, ils nous ont paru dignes d'être connus. Nous les citons avec d'autant plus de confiance que, pour le premier où il s'agissait d'une grave question d'obstétrique, nous avions l'honneur d'être commis avec M. le professeur Moreau et le savant chirurgien de la Maternité, M. Danyau, dont on retrouvera dans le rapport que l'on va lire le jugement si sûr et l'expérience consommée.

I. ACCOUCHEMENT LABORIEUX. EMBRYOTOMIE SUIVIE DE MORT.

A. — *Extrait des dépositions reçues dans l'enquête.*

« La femme N..., de Saint-Secondin, était d'une très forte constitution, d'une belle santé; elle chargeait sans difficulté un sac de froment, ou hectolitre, sur ses épaules. Elle était mariée depuis sept ans. Il y a cinq ans, lors de son premier accouchement, l'enfant, c'était une fille, resta engagé pendant deux jours dans le passage, mais se présentant bien. La

sage-femme ne vit pas de danger, mais appela par précaution un médecin, qui provoqua quelques efforts à l'aide d'une dose de seigle ergoté, et, peu de temps après, la délivrance s'opéra naturellement. La seconde couche a eu lieu, il y a trois ans et demi, par les soins de la même sage-femme, sans le secours d'un médecin. La troisième fois, l'accouchement eut lieu avant terme, à huit mois; l'enfant respira quelques instants.

» La quatrième fois, la grossesse était à terme, lorsque, le 26 février dernier, vers huit heures du matin, le docteur A..., arriva près de ladite femme N...; il essaya, à deux ou trois fois, mais inutilement, de faire l'accouchement, et parvint seulement à amener un bras. Le cas paraissant difficile, il demanda un confrère.

» Vers une heure parut le docteur B..., qui se mit à l'œuvre, introduisit souvent la main dans le corps de la malheureuse, chez laquelle il excitait des douleurs horribles, qui se traduisaient par des cris que l'on aurait entendus à plus d'un kilomètre. Vers quatre heures, B... me dit qu'il n'avait pu rencontrer qu'une jambe, et m'interpella vivement : « Si je voulais que l'on sauvât la mère ou l'enfant. » Sur ma réponse: « Tous les deux, s'il était possible; ou la mère, si l'on ne peut faire autrement; » il ajouta en regardant son confrère : « Il faut en finir comme ça, et conserver l'un et l'autre. » Il coupa alors le petit bras et la petite jambe, que j'ai vus dans leur état de mutilation. Il recommença alors les manœuvres dans le corps, et, vers six heures, il quitta en disant : « Je pars; » et se pressa tellement, qu'il oublia ses bagues, qu'il envoya bientôt chercher; et j'ai su qu'il avait dit: « Je dois retourner demain matin, mais ce ne sera pas nécessaire, car probablement cette femme succombera. »

» Après l'arrivée de B..., A... n'a essayé qu'une fois, mais a cessé en disant : « J'ai la main trop forte pour l'introduire en ce moment. »

» A....., malgré mes prières, partit aussi après B..., une demi-heure environ. — « Dans la nuit, ma pauvre femme éprouva d'horribles souffrances. A minuit, elle fut prise de vomissements, qui n'ont pour ainsi dire pas cessé jusqu'à sa mort. Un bœuf n'aurait pas supporté un pareil mal. Les matières qu'elle vomissait étaient noires comme de l'encre, et, à dater de ce moment, j'eus la triste conviction que B... avait tué ma femme.

» Le 27 au matin, je revis A..., que j'avais envoyé chercher, dès minuit, par mon frère, auquel il avait répondu : « Mon pauvre N..., je ne toucherais pas à votre belle-sœur pour tout au monde; » et au départ du commissionnaire, la malade disait en éprouvant de violents efforts : « Si les médecins étaient là, ils m'accoucheraient. » (*Déposition du mari de la femme N....*)

Mêmes renseignements quant à la constitution et santé de la femme N..., et aux accouchements antérieurs au mois de février dernier. — « Dès le 25 au soir, la malade ne ressentait pas de douleurs; alors j'examinai, touchai, et reconnus que déjà les eaux de l'amnios étaient écoulées; que l'enfant se présentait dans une position difficile, celle d'un bras dont je rencontrai le coude. Je réclamai la présence d'un médecin. Le lendemain, mes recherches, et celles du docteur A..., amenèrent la découverte de l'une des jambes, celle du côté opposé au bras. B..., rendu vers midi, essaya plusieurs fois, sans rencontrer ni l'autre pied, ni la tête. La femme N... éprouvait des souffrances inouïes, et jetait des cris perçants.

» A dater de l'arrivée de B..., son confrère ni moi n'avons, en aucune manière, participé aux pratiques de l'accouchement.

» Alors les deux médecins étant tombés d'accord que l'enfant était mort, ce que je crois, car moi-même je n'ai pas reconnu qu'il eût vie, ils dirent que pour sauver la mère et faciliter la

version, il fallait couper les deux membres sortis, ce que fit B... ; puis il tenta encore sans succès l'extraction du fœtus. Enfin fatigué, il déclara qu'il était convenable d'ajourner au lendemain neuf heures.

» A... observa qu'il valait mieux finir l'accouchement que de laisser souffrir cette femme si longtemps. B... objecta qu'il n'était pas bien, et que peut-être le lendemain l'opération serait plus facile. Les docteurs partirent, et convinrent que chacun amènerait un confrère. Je demandai si je devais aussi m'en aller ; B... répondit : Non, restez jusqu'à demain. Dans la nuit la malade souffrit horriblement. Vers minuit, elle fut prise de vomissements qui durèrent jusqu'au jour. Elle rendit des matières noires et infectes. Je ne savais à quoi attribuer les vomissements ; mais je ne la croyais pas en danger de mort, parce qu'il n'existait aucune rupture, soit à la matrice, soit au col de l'utérus. La femme N... me suppliait de l'accoucher seul, qu'elle ne souffrirait pas longtemps. J'envoyai chercher le docteur A..., qui fit savoir qu'il viendrait au point du jour. J'envoyai à G... pour hâter le départ des autres docteurs. A..., venu avant les autres, ne fit rien. C'est M. G... qui s'est mis à l'œuvre après l'observation faite par moi, que je pensais que l'accouchement serait plus facile que la veille, les douleurs étant moins vives et les contractions moins fortes, et la matrice se trouvant dans un état d'inertie, et l'introduction de la main plus commode. Ce que j'avais prévu arriva, car presque aussitôt la main de C... arriva à la tête de l'enfant ; il put placer un doigt dans la bouche et ramener le fœtus. On a donné à la femme délivrée tous les soins que comportait sa situation. Deux heures après le départ du dernier des docteurs (D...), la malade, qui paraissait assoupie, s'est éteinte comme une lampe.

» C'est un défaut de précaution si l'on n'a pas terminé l'accouchement dès le 26 ; mais on ne peut l'imputer à A..., qui était mécontent et outré de ce que son confrère de G..., qui

avait fait l'amputation des deux membres, ne terminât pas de suite l'opération ; mais quand il vit qu'il s'obstinait à partir, il me dit qu'il ne resterait pas seul et qu'il ne tenterait aucune manœuvre, parce que s'il mésarrivait, ces messieurs de G... ne manqueraient pas de l'accuser de la mort de la femme. Il est à regretter que des médecins ne se soient pas trouvés près de l'épouse de N... pendant la nuit, et surtout le matin, les douleurs ayant cessé dès quatre heures, parce que peut-être on eût opéré l'accouchement plus tôt. En partant A... me dit : « S'il survient quelque chose de très grave dans la nuit, vous m'enverrez chercher, puisque je suis le plus près. »

Les deux docteurs, en quittant la maison N... le 26, n'ont point engagé les parents de la femme à aller chercher d'autres docteurs pour les remplacer, et personne n'a eu cette idée. (*Déposition de la sage-femme.*)

« L'enfant, amené le 27 par le docteur C..., me parut d'une taille ordinaire. J'entendis dire par des femmes qu'il avait la tête toute meurtrie. » (*Déposition du beau-frère de la femme N....*)

« Le 26 au soir je vins voir ma sœur, et blâmai N... et tous les assistants de ce qu'ils avaient permis aux médecins d'abandonner une femme dans une telle position. On me répondit qu'on n'avait pu l'empêcher. Ma sœur passa une nuit affreuse, les vomissements survinrent ; elle rendait par la bouche les matières fécales. J'ai vu l'enfant amené par M. C... le 27 : sa tête était enflée. » (*Déposition de S....*)

« Le 26, après d'inutiles efforts pour l'accouchement de ma belle-sœur, les docteurs A... et B... dirent qu'ils ne pouvaient pas savoir si l'enfant était mort ou vivant. Je ne leur ai pas entendu dire qu'il fût mort. A..., revenu le 27 vers six heures, refusa d'essayer l'accouchement. » (*Déposition de la femme L...*)

« Le 26 B... essaya de faire l'accouchement ; mais il fit tant de mal à la femme N..., dans un moment où il avait

poussé le bras trop avant, qu'elle jeta un cri très perçant et lui dit : Ah ! vous m'avez tuée ! Après avoir coupé deux membres de l'enfant, B... proposa de partir, et la patiente lui dit : Alors il faut donc que je meure puisque vous m'abandonnez. Le 27, c'est M. C... qui amena l'enfant, dont la tête était très enflée et meurtrie. » (*Déposition de la femme S....*)

Le docteur C... a rendu compte, dans les termes suivants, des faits auxquels il a pris part : « Le 27 février je me mis à l'œuvre après les indications fournies par mes confrères B... et D... ; je n'eus pas de peine à reconnaître que le bras, qui, la veille était sorti, avait été amputé, et qu'une jambe avait été également enlevée. Le cordon ombilical demi-desséché sortait, et avait plus de 30 centimètres de longueur. Ma main droite, introduite dans le vagin, rencontra le moignon de la jambe amputée, et, sans penser à vouloir faire la version de l'enfant, je m'assurai de la position de la tête. Je la trouvai au-dessus du pubis, la face correspondait au sacrum. Je priai mes confrères de vérifier ; ils touchèrent alternativement, et furent de mon avis. Je leur proposai à tous l'application du forceps, ce qui fut accueilli. Je pris une branche de l'instrument et essayai de l'introduire dans l'utérus ; mais, empêché par le moignon de la cuisse qui remplissait tout le vagin, je renonçai à cette manœuvre. J'introduisis la main gauche dans l'utérus ; je rencontrai la tête de l'enfant où je l'avais découverte, et ayant mis deux doigts en crochet sur la mâchoire inférieure, j'amenai la tête de l'enfant au dehors avec beaucoup de facilité et dans peu de temps ; car, je dois le dire, cette femme était d'une forte constitution, et avait le bassin bien formé.

» L'enfant sorti de l'utérus avait la tête ramollie, un œil gonflé, les vaisseaux de la conjonctive fortement injectés. Il annonçait être venu à terme et bien constitué. Surpris de lui voir la tête en cet état, je demandai à B... si, avant d'agir sur les membres, il n'avait pas opéré sur la tête ? Non. Je répli-

quai : La tête serait-elle hydrocéphale? Il ne répondit pas. Seulement il dit aux assistants : « Quand bien même cet enfant fût bien venu, il n'aurait pu vivre. » Mais, réfléchissant que l'enfant hydrocéphale a, au contraire, une tête grosse et volumineuse remplie de sérosité, et que la tête de l'enfant n'avait été nullement ouverte, je vis bien alors que cet enfant n'était pas hydrocéphale. La conformation extérieure de son corps, qui, dans ce cas, est grêle et faible, n'annonçait pas une telle maladie. . . . .

» Avant mon opération la femme était souffrante, accablée, avec un pouls petit et misérable. Au moment de la délivrance je montrai à B... le cordon demi-desséché encore dur et résistant. Le placenta sorti avec ses membranes, il me parut être détaché, depuis quelque temps, de la face interne de l'utérus, car il était sec et noirâtre. Il n'y eut aucune hémorrhagie après son extraction, ce qui me fit craindre pour la malade, de voir se développer en elle les symptômes toujours funestes et rapides d'une métrite, ou inflammation de l'utérus, ayant surtout porté pendant longtemps un corps étranger dans cet organe irritable. . . . .

» Quelques jours après le décès de la femme N..., j'en causais avec A..., et je lui exprimai mon étonnement de ce que B... et lui avaient quitté cette femme dans l'état où elle était, et après avoir mutilé l'enfant, depuis le samedi six heures du soir jusqu'au dimanche neuf heures du matin ; que je ne pouvais, sous aucun rapport, me rendre raison de cette conduite. Il me répondit que son confrère ayant voulu s'en aller, il avait été obligé d'en faire autant ; que rien ne l'obligeait à rester ; qu'ils avaient d'ailleurs laissé la sage-femme. Je répliquai que sa réponse me surprenait ; que son devoir et l'humanité auraient dû l'engager à demeurer près de la patiente ; que, puisqu'ils avaient besoin d'un autre médecin avec eux, mieux eût valu l'envoyer chercher sur-le-champ que d'attendre au lendemain ; que probablement les choses se seraient

passées autrement. Si l'on vous eût envoyé chercher la nuit, me dit-il, vous ne seriez peut-être pas venu ? En pareil cas, tout médecin doit marcher. La sage-femme était près d'elle, ajouta mon interlocuteur. Votre sage-femme n'était qu'une garde-malade et ne pouvait rien faire, lui dis-je.

» Sur interpellation, j'ai remarqué un ramollissement peu ordinaire, un chevauchement de tous les os du crâne, qui, ne pouvant être attribués à un hydrocéphale, ne peuvent être que le résultat d'une pression extérieure et mécanique. L'ecchymose constatée à un œil n'était qu'une extravasation de sang dans les vaisseaux capillaires du globe, et non pas une de ces rougeurs superficielles ; ce phénomène cadavérique n'a pu avoir lieu que pendant la nuit. (*Dépositions du docteur C.*)

Les inculpés, dans les explications fournies à la justice, disent en substance :

« Qu'ils ont ausculté le ventre, examiné les membres sortis, palpé dans une longue étendue le cordon qui n'offrait aucun battement, et que, pour eux, il y avait tous les signes d'une mort absolue, avant de décider l'embryotomie.

» A... reconnaît que, pour les manœuvres intérieures, B... a eu seul recours non seulement aux mains, mais encore aux crochets mousse et pointu.

» B... a déclaré d'abord et en ces termes que C... avait *continué les mutilations* pour débarrasser la femme N... d'un corps devenu étranger, et que ce fut sur la *tête* qu'il les *pratiqua*, amenant l'enfant par cette *extrémité labourée* par la *main* et les *crochets*.

» Plus tard, le docteur B... s'est modifié en ce sens formel que ni lui, ni A..., n'ont fait absolument aucune tentative quelconque sur la tête soit à l'aide des mains, soit des instruments, et que, s'il avait parlé de manœuvres faites par C... sur cette extrémité, c'est qu'il pouvait supposer qu'il les avait, en effet, dirigées vers cette partie ; que, du reste, après l'accouchement terminé, il n'a point examiné la tête de près chez

l'enfant, et remarqué si elle offrait des traces du passage d'instruments piquants ou contondants.

» Enfin ils soutiennent l'un et l'autre n'avoir rien négligé des prescriptions de l'art, des règles de la prudence et des devoirs de l'humanité. »

B. *Rapport des experts.*

1° *Exposé des faits.* — La femme N..., de Saint-Secondin, très forte, très bien portante et, sans doute, bien conformée, mariée depuis sept ans, déjà trois fois mère, était arrivée au terme de sa quatrième grossesse. Appelée auprès d'elle, le 25 février dans la soirée, la sage-femme avait reconnu que les membranes étaient rompues, les eaux écoulées, et que l'enfant présentait un bras dont elle sentit le coude. Le lendemain, le docteur A..., dont elle avait réclamé le concours, constata, en outre, avec elle la présence de l'une des jambes. Quelques tentatives de version avaient-elles déjà été faites? et la présence de cette jambe dans le vagin était-elle le résultat de ces tentatives restées impuissantes? Il n'en est rien dit. Toujours est-il que le docteur A..., arrivé à huit heures du matin, fit à deux ou trois reprises de vains efforts pour opérer la version. C'est à la suite de ces manœuvres infructueuses que le bras fit procidence complète. Le docteur B..., mandé par son confrère, se rendit auprès de la femme N... vers midi ou une heure. Il fit à son tour plusieurs tentatives qui n'eurent pas plus de succès, et qui furent extrêmement douloureuses pour la femme, dont les cris perçants s'entendaient, dit-on dans un langage un peu hyperbolique, à 1 kilomètre de distance.

L'enfant avait cessé de vivre. La mort du fœtus avait sans doute eu lieu pendant les manœuvres. L'absence de pulsation, la cessation absolue des battements du cordon ombilical dans la procidence ne laissaient aucune incertitude à cet égard. C'est alors, et le mari prévenu, que les docteurs B... et A...

résolurent de procéder à l'embryotomie, dans l'espoir d'opérer une délivrance que, jusque là et malgré tous leurs efforts, ils n'avaient pu accomplir. Le bras d'abord, puis la jambe, furent successivement amputés. Mais ce fut en vain ; toutes les tentatives du docteur B..., soit pour opérer la version à l'aide de la main, soit pour attirer quelque partie du fœtus avec des crochets mousses ou aigus, furent absolument infructueuses.

Il était six heures du soir, et le docteur B... avait, comme il semble résulter des dépositions, renouvelé les essais pendant les cinq heures écoulées depuis son arrivée ; il devait être, ainsi que son confrère qui l'assistait, brisé physiquement et moralement. Il faut avoir mis la main à des opérations de cette espèce pour se faire une idée des difficultés excessives qu'elles présentent, et de l'incroyable fatigue de corps et d'esprit qu'elles produisent.

Les médecins avaient besoin de repos ; mais ce repos était bien plus nécessaire encore à la femme N..., et, en le lui accordant, ils ont dû céder à la crainte bien naturelle d'une rupture de l'utérus si facile à produire en pareil cas, et à l'espoir que le spasme des fibres utérines cesserait ou diminuerait après une suspension plus ou moins prolongée des manœuvres. Les docteurs A... et B... se retirèrent donc à six heures du soir, et s'ajournèrent au lendemain neuf heures, laissant auprès de la femme N... la sage-femme qui l'avait assistée dès le début du travail, et qui, conformément à leurs prescriptions, lui donna pendant la nuit tous les soins que réclamait son état.

On se fait sans peine une idée de ce que dut être cette nuit après plus de vingt-quatre heures de souffrances, et six heures de cruelles épreuves. Il n'y eut point de sommeil ; des vomissements survinrent suivis d'une grande faiblesse. Probablement alors les gémissements diminuèrent, et l'on crut (mais quelle preuve en avait-on ?) que le spasme utérin avait cessé.

On se représente aisément le désespoir de la pauvre femme qui, se croyant abandonnée, ne cessait d'appeler à son secours; l'impatience d'une famille qui, ne comprenant pas l'intention des médecins, se résignait difficilement à une attente jugée par eux nécessaire. On doit croire que les docteurs A... et B... ne s'étaient point décidés à ce délai, et n'en avaient pas fixé la durée, sans une consciencieuse appréciation de toutes les circonstances relatives au cas excessivement difficile remis entre leurs mains. L'assurance qu'ils ont donnée d'avoir rempli en conscience leurs devoirs d'hommes et de médecins auprès de la malheureuse femme N... ne laisse point de doute à cet égard; et l'on s'explique comment ne voulant pas, dans l'intérêt de leur cliente, opérer plus tôt qu'ils ne l'avaient décidé la veille, ils n'ont pas répondu à un appel fait au milieu de la nuit, et qui n'était appuyé, de la part de la sage-femme, sur l'indication d'aucun accident nouveau.

Quoi qu'il en soit, les docteurs A... et B... se trouvèrent de nouveau auprès de la femme N..., le 27 février au matin, et avec eux le docteur C... que la famille avait appelé. C'est à celui-ci que fut remis le soin de terminer l'accouchement; il examina d'abord la patiente, et reconnut, outre les moignons des deux membres amputés, la tête à gauche et en avant, ce que ses deux confrères constatèrent après lui. Dans les recherches ou manœuvres faites la veille, cette partie n'avait pu être atteinte. Le docteur C... proposa l'application du forceps; il tenta de placer l'instrument, mais ne put y parvenir. Il fut plus heureux avec la main seule; il réussit à accrocher la mâchoire inférieure, et à entraîner, à l'aide de ce point d'appui, la tête, dont l'extraction fut bientôt suivie de celle du tronc.

Ce résultat, si promptement obtenu, mis en regard des insuccès répétés de la veille; cette facilité opposée aux invincibles difficultés qui avaient arrêté les premiers accoucheurs,

ont pu étonner les personnes étrangères à l'art, et donner lieu à bien des jugements hasardés. Il ne surprendra pas les praticiens qui, dans le cours d'une longue carrière, ont souvent eu la douloureuse mission d'assister leurs confrères et de terminer de pareils accouchements. Ils savent bien qu'après avoir opposé pendant longtemps une invincible résistance, les fibres utérines se relâchent quelquefois tout à coup, et qu'aussitôt toutes les difficultés disparaissent. Mais ils savent aussi que ce relâchement, résultat de l'épuisement, est quelquefois précurseur d'une mort qui suit de près la déplétion de l'utérus. Il en fut ainsi malheureusement dans le cas de la femme N.... Un calme trompeur avait succédé à l'opération, et la pauvre patiente s'éteignit deux heures après sa délivrance.

Il ne paraît pas que l'autopsie ait été faite, et quant au cadavre de l'enfant, on se borna à un examen superficiel, à la constatation du ramollissement de la tête, d'une ecchymose sans valeur à l'un des yeux, etc.

2° *Appréciation et discussion des faits.*

Cet exposé, puisé dans les documents mis sous nos yeux, laisse à désirer sans doute; mais les lacunes qu'il présente tiennent à l'insuffisance des détails fournis par les dépositions. En particulier, quelle était la présentation de l'enfant? Était-ce une présentation de l'épaule avec issue imminente du bras? Était-ce, au contraire, une présentation de la tête, compliquée de procidence d'un bras et d'une jambe? La jambe, trouvée avec le bras dans le vagin par le docteur A... y était-elle primitivement, ou y avait-elle été amenée par une première manœuvre? Le 26, le docteur B... fait des tentatives répétées et ne rencontre pas une seule fois la tête. Le 27, c'est presque la première partie sur laquelle arrive la main du docteur C..., d'où la proposition faite par ce médecin à ses confrères de tenter une application de forceps.

Les deux médecins inculpés auraient certainement fourni des détails précis sur le diagnostic et sur les diverses manœuvres employées par eux ; mais tandis qu'on a donné une extension considérable aux dépositions, on s'est borné, en rendant compte de l'interrogatoire des deux docteurs, aux termes généraux par lesquels ils ont repoussé l'inculpation portée contre eux, sans reproduire, de peur sans doute de double emploi, le récit détaillé qu'ils ont dû faire de leur conduite dans cette grave et douloureuse circonstance.

En suppléant autant que possible au vague des indications qui nous sont fournies, nous sommes portés à croire qu'il s'agissait d'une présentation de l'épaule avec issue secondaire du bras, cas grave par lui-même, mais singulièrement aggravé au moment de l'arrivée des docteurs A... et B..., par l'écoulement total et déjà ancien du liquide amniotique et par le spasme de l'utérus. La rencontre presque immédiate de la tête par le docteur C..., ne saurait être considérée comme une objection sérieuse contre notre opinion sur la présentation primitive ; car à cette époque, un commencement d'évolution spontanée sur l'extrémité céphalique avait pu avoir lieu. Cette sorte d'évolution spontanée, beaucoup plus rare sans doute que celle qui s'opère sur le siége, a cependant été observée quelquefois, et nous en pourrions citer des exemples bien avérés.

Ce qui est en tous cas incontestable, c'est qu'au moment où l'accouchement a été terminé, il existait des circonstances favorables à cette terminaison. Le spasme utérin avait cessé ; peut-être l'utérus, par un suprême effort, avait-il commencé à pousser vers les ouvertures du bassin, une extrémité du grand diamètre du fœtus, jusqu'alors trop éloigné du détroit supérieur pour s'y engager : enfin le ramollissement du petit cadavre le disposait à s'accommoder, même sans rectification complète de sa position, à l'étroit passage qu'il devait franchir.

Ces facilités existaient-elles plus tôt? Ce que M. C... a pu faire le 27, à neuf heures du matin, eût-il été praticable pour MM. A... et B..., ou pour d'autres médecins, la veille à une heure avancée de la soirée, ou dans le cours de la nuit? Nous sommes tout à fait dans l'impossibilité de le dire. De nouvelles tentatives faites plus tôt auraient peut-être réussi; mais peut-être aussi auraient-elles échoué; peut-être contre des obstacles persistants la lutte serait-elle encore demeurée impuissante. D'autres dangers d'ailleurs que ceux résultant d'une fatigue nouvelle n'étaient-ils pas à craindre? En renouvelant les tentatives avant que le spasme utérin eût cessé, ne s'exposait-on pas à produire une rupture de l'utérus? Les docteurs A... et B... nous paraissent avoir été dominés par cette crainte, ce qui explique le long terme qu'ils avaient assigné à la reprise des manœuvres. Il est malheureusement des femmes dont l'utérus, en pareil cas, ne se relâche que lorsque tous les ressorts vitaux se détendent, et chez lesquelles le spasme persiste jusqu'au moment où la vie est sur le point de s'éteindre.

Il est permis de présumer que chez la femme N..., de même que chez beaucoup d'autres, l'impossibilité de l'accouchement a persisté jusqu'aux approches de la mort, qu'à une époque plus voisine des dernières tentatives des docteurs A... et B..., l'extraction du fœtus eût été impraticable, ou qu'elle n'eût été possible qu'en présence d'un état déjà désespéré, de sorte que le résultat final eût été le même.

Nous avons admis, dans l'hypothèse d'une présentation primitive de l'épaule avec issue secondaire du bras, qu'après l'ablation de ce membre un commencement d'évolution spontanée sur l'extrémité céphalique avait pu avoir lieu. Ne peut-on pas se demander si, en venant au secours de la femme N..., au moment où cet effort naturel se produisait, on n'aurait pas prévenu une issue funeste. A cette question pas plus qu'à la précédente, nous ne pouvons répondre d'une manière précise. Sait-on à quelle époque cet effort s'est présenté? Ou il

commençait au moment où le docteur C... père s'est mis à l'œuvre, et l'on n'aurait à regretter aucun retard; ou, sans qu'il soit possible de dire à quel moment, il avait commencé beaucoup plus tôt; et, dans ce cas, on ne peut s'empêcher de reconnaître, dans cet effort si tôt avorté, l'indice d'un épuisement, qui dès lors ne laissait plus d'espoir.

3° *Conclusions.*

Les réflexions dont nous avons accompagné et fait suivre l'exposé des faits soumis à notre appréciation, nous permettront de répondre maintenant, en peu de mots, aux questions qui nous sont posées :

1° *En présence de l'état des faits et des choses sus-exposés, peut-on seulement ou doit-on nécessairement admettre que le ramollissement de tous les os du crâne et la contusion avec gonflement d'un œil, sont le résultat de l'emploi d'instruments sur la tête de l'enfant, et de leur pression extérieure et mécanique?*

Ce gonflement de l'œil (il n'est pas question de contusion dans la déposition du docteur C...) est indiqué d'une manière si vague qu'en l'absence de détails, il nous serait impossible de donner un réponse nette et précise sur sa nature et sur la cause qui l'avait déterminé. Forcés de suppléer au silence du témoin, nous croyons pouvoir, d'après les faits du même genre soumis à notre observation, présumer qu'il s'agissait plus encore d'une saillie que d'un gonflement véritable du globe oculaire. Cette saillie nous paraît avoir été le résultat d'une pression exercée sur la tête, soit avant, soit, et bien plus probablement, après la mort, pression produite non par une cause extérieure et mécanique, mais par l'utérus lui-même longtemps et fortement rétracté. Quant au ramollissement et au chevauchement de tous les os du crâne, nous ne doutons pas qu'ils n'aient été le résultat de la mort du fœtus, qui avait cessé de vivre depuis dix-huit heures au moins, et était resté tout ce temps soumis à la pression tétanique de la

matrice. Ces effets sont si connus, que nous sommes étonnés qu'on ait pu les attribuer à une autre cause que celle que nous venons de signaler.

2° *La nature et le caractère d'une ecchymose présentant une extravasation de sang dans les vaisseaux capillaires du globe de l'œil, et non une rougeur purement superficielle n'indiquent-elles pas qu'elle a eu lieu certainement sur un fœtus vivant ?*

La rédaction de cette question, dont les termes ont été empruntés à la déposition de l'un des témoins, est telle, qu'il est absolument impossible d'y répondre. Une ecchymose n'est point une extravasation de sang dans les vaisseaux capillaires. Dès que le sang est extravasé, il n'est plus dans les vaisseaux, même capillaires. Ce n'est pas d'après la position d'une rougeur qu'on peut déclarer si elle est ou non un effet cadavérique ; car il y en a de cette nature à toutes les profondeurs. Quoi qu'il en soit, nous pouvons répondre d'une manière générale que le sang eût-il été véritablement extravasé et non simplement arrêté dans un réseau de vaisseaux capillaires sous l'influence d'une forte congestion antérieure à la mort, rien ne prouverait que cette extravasation fût le résultat de manœuvres ou d'opérations pratiquées sur un fœtus encore vivant, des ecchymoses véritables ayant été quelquefois produites sur diverses parties du corps de l'enfant par les seuls efforts répétés d'un travail long et pénible terminé naturellement. Dans l'espèce, qui pourrait dire que l'injection ou l'ecchymose observée sur l'enfant de la femme D.... ne s'est pas formée longtemps avant la mort, antérieurement à l'embryotomie, antérieurement même à toute tentative des docteurs A. et B. pour terminer l'accouchement. Si la science ne peut rien inférer d'une altération bien définie, à plus forte raison ne peut-on rien conclure d'une vague indication. Dès lors il nous paraît juste de répondre que c'est un enfant mort, non un enfant vivant qui a été mutilé, et comment n'en aurait-il pas été ainsi, quand on déclare que le cordon

ne pulsait plus à l'époque où l'on a procédé à l'embryotomie.

3° *N'est-il pas regrettable que des hommes de l'art ne se soient pas trouvés près de la femme N... pendant la nuit et surtout dès le matin, puisqu'elle réclamait un prompt accouchement, et qu'à quatre heures les contractions avaient cessé? Ne pouvait-on pas, dans cette situation, opérer bien plus tôt l'accouchement, la délivrance avec chances de salut pour la mère?*

Les réflexions dont nous avons accompagné l'exposé des faits ont en partie répondu à cette question. On ne peut pas conclure, de ce que la pauvre patiente réclamait un prompt accouchement, que la délivrance fût possible. Les malheureuses qui sont dans les fâcheuses conditions où se trouvait la femme N..., ne sauraient se faire une idée des difficultés qui rendent leur accouchement impraticable; encore bien moins peuvent-elles juger des changements favorables qui peuvent survenir et du moment opportun pour renouveler les manœuvres. On se tromperait étrangement si l'on pensait qu'en faisant alors de nouvelles tentatives, on a nécessairement des chances de succès. Quand une pauvre femme est reposée des essais infructueux faits par plusieurs accoucheurs, le courage lui revient, et elle se sent disposée à affronter de nouvelles épreuves. Cet état moral, incontestablement favorable, est-il nécessairement accompagné de meilleures conditions physiques? Malheureusement non, et, dans beaucoup de cas, on a échoué dans cette reprise comme on avait échoué au début. C'est alors et seulement alors, c'est-à-dire quand on cherche à pénétrer dans l'utérus, qu'on peut reconnaître si le spasme de cet organe a cessé ou s'il persiste; et lorsqu'on dit qu'à quatre heures les contractions avaient cessé, on avance un fait qui n'est appuyé sur aucune preuve. Aussi ne pourrions-nous nous prononcer sur la possibilité d'opérer bien plus tôt la délivrance; et quant aux chances de salut pour la mère dans l'hypothèse d'une terminaison moins tardive, nous ne répéterons pas ce que nous avons dit à cet égard. Nous nous conten-

terons de renouveler la déclaration que nous avons consciencieusement faite de l'impossibilité où nous sommes de décider cette question. La présence des docteurs A... et B... auprès de la femme N... pendant la nuit, ou au moins dès le matin, eût-elle assuré à ce malheureux accouchement un meilleur résultat? Ce qu'on a cru reconnaître l'eussent-ils constaté réellement, et se fussent-ils, en conséquence, décidés à agir plus tôt? Nous le dirons encore : ce n'est qu'en agissant qu'ils eussent constaté ce qu'on a cru reconnaître, et l'état de la femme N..., bien apprécié par eux, leur avait fait penser qu'un long délai était nécessaire. Certains qu'en leur absence leur cliente ne manquerait d'aucun des soins que réclamait son état, que les moyens propres à rendre l'accouchement ultérieurement praticable seraient exactement mis en usage par la sage-femme laissée auprès d'elle, ils ont pu s'éloigner sans manquer à leurs devoirs. On peut regretter seulement que, sur l'invitation pressante qui leur en fut faite, ils ne se soient pas, dès le matin, rendus auprès de la pauvre patiente, lors même qu'ils n'eussent pas dû terminer l'accouchement : leur présence si désirée l'aurait calmée ; les exigences naturelles d'une famille désolée eussent été satisfaites ; et si l'issue devait être, comme nous le présumons, nécessairement malheureuse, ils se fussent épargné bien des récriminations.

4° *N'est-ce pas un danger grave de laisser séjourner dans l'utérus un corps étranger et volumineux, surtout après des manœuvres violentes longues et infructueuses, et plusieurs heures de retard dans l'accouchement ne sont-elles pas funestes en pareil cas?*

A la première partie de cette question, la réponse ne saurait être douteuse. Mais il est malheureusement certain qu'il n'est pas toujours possible d'extraire aussitôt qu'on le voudrait ce corps étranger. Les accoucheurs les plus expérimentés et les plus habiles ont quelquefois été obligés, par la crainte de voir l'utérus se rompre sous leurs efforts, de sus-

pendre leurs opérations, et d'ajourner à un temps plus ou moins éloigné la reprise des manœuvres. Et, chose admirable, et qui montre toute la puissance de la nature, il est quelquefois arrivé, dans cet intervalle de repos, que le fœtus, mort depuis quelque temps et déjà ramolli, a été, avant le retour des accoucheurs, expulsé seul par le merveilleux mécanisme de l'évolution spontanée; ce qui montre que plusieurs heures de retard ne sont pas toujours funestes en pareil cas.

5° *En n'achevant pas de suite l'embryotomie et l'accouchement; en abandonnant la malade aux soins insuffisants d'une sage-femme pendant quinze heures; en n'insistant pas pour faire appeler d'autres docteurs, et quittant cette femme en péril sans avoir l'assurance d'être remplacés par de nouveaux confrères, les médecins A... et B... ont-ils bien rempli tous leurs devoirs d'hommes et de médecins, et sont-ils à l'abri de toute responsabilité morale et légale?*

On ne saurait faire un crime aux docteurs A... et B... de n'avoir pas achevé l'embryotomie et terminé l'accouchement. Il faudrait pour cela prouver qu'il n'y avait pas à l'accomplissement de cette tâche des obstacles insurmontables, et nous avons dit qu'il s'en rencontrait quelquefois devant lesquels les plus habiles accoucheurs avaient été obligés de s'arrêter, sauf à renouveler, après un délai suffisant et dans de meilleures conditions, les manœuvres que, dans l'intérêt même des femmes confiées à leurs soins, ils avaient cru devoir interrompre. D'ailleurs les deux docteurs n'ont-ils pas, pour arriver à la délivrance de la femme N..., poussé leurs tentatives aussi loin que possible? Après cinq heures de manœuvres, après bien des reprises qu'on espère toujours voir couronnées de succès, et qui restent toujours infructueuses, s'arrêter est un devoir; nous en avons déjà dit les raisons. Dès qu'un repos plus ou moins long était nécessaire, l'appel immédiat de nouveaux médecins était sans objet et sans but, et comme pendant cette suspension, dont la durée avait été, nous devons

le croire, fixée d'après l'état de la patiente, les soins à lui donner pouvaient être très expressément déterminés, que toutes les prescriptions faites ont été très exactement suivies, on ne peut pas dire que la femme N... ait été abandonnée aux soins d'une personne insuffisante. Nous ne pensons donc pas que les docteurs A... et B... puissent être accusés de n'avoir pas rempli dans cet accouchement si difficile tous leurs devoirs d'hommes et de médecins.

6° *Par un accouchement, dès le* 26 *février, n'eût-on pas évité le développement et l'intensité de l'inflammation utérine qui peut avoir causé la mort de la femme N...?*

Sans entrer dans des considérations hors de propos sur la vraie cause de la mort des femmes qui ne peuvent être, comme la femme N..., délivrées qu'après un temps très long, et nous bornant au fait même de la mort, nous n'hésitons pas à déclarer qu'une prompte délivrance eût très probablement été suivie d'un résultat plus heureux. Mais cette prompte délivrance ne pouvait, sans doute, être obtenue, à l'époque où elle a été tentée avec tant d'insistance par les docteurs A... et B.... Rien ne prouve que d'autres médecins eussent été à cette époque plus heureux, et que le cas n'ait pas été de ceux contre lesquels l'habileté et la persévérance échouent jusqu'à ce que le spasme utérin ait cessé. En résumé cependant, à la dernière question qui nous est posée en ces termes :

Enfin, relativement aux délits d'homicide par imprudence reprochés aux deux inculpés, leur conduite peut-elle être justifiée ou atténuée? Est-il possible de dire qu'ils sont toujours restés fidèles aux préceptes de la science médicale, aux règles de la prudence et aux lois de l'humanité?

Nous n'hésitons pas à déclarer que des éléments soumis à notre appréciation, il ne ressort aucun fait qui justifie les reproches adressés aux médecins inculpés, et qui puisse faire admettre qu'ils aient manqué soit aux préceptes de la science, soit aux règles de la prudence et aux lois de l'humanité.

II. MORT ATTRIBUÉE A L'ADMINISTRATION D'UN LAVEMENT DE TABAC.

1° *Faits recueillis dans l'enquête.*

Le docteur C... expose les faits ainsi qu'il suit : — « Il y a quelques mois, je fus appelé pour visiter la femme J..., conjointement avec B..., son médecin habituel. Je la trouvai alitée, enceinte de huit mois environ, se tordant par suite de douleurs utérines des plus vives, souffrant également des lombes et de la région sacrée. Je constatai un état nerveux de l'utérus, suite du fruit de sa conception. B... l'avait primitivement saignée. Bien que je fusse appelé en consultation avec ce confrère, je ne le trouvai pas. Je laissai mon ordonnance prescrivant une friction avec le baume tranquille sur la région lombaire et sacrée, et un bain général à l'eau tiède. Trois heures après, j'eus occasion de voir une des sœurs de la malade, je lui en demandai des nouvelles, elle me répondit qu'elle était pire, et même à l'agonie, depuis qu'elle avait pris un lavement avec une décoction de tabac à fumer. Je ne voulus pas croire à ce récit, tant il me surprit. Elle m'affirma de nouveau le fait. Mon étonnement fut complet, ma surprise douloureuse, de voir que ma consultation n'avait pas été suivie, et que l'on avait employé un remède à mon sens inopportun. Rappelé quelques heures après, je trouvai cette femme tout autre que je ne l'avais vue précédemment. Sa face était rouge, vultueuse et animée, les yeux fortement injectés, les douleurs aussi vives que précédemment ; il y avait vomissements et hémorrhagie, ou perte de sang par l'anus. Incertain si le sang qui avait été découvert dans le vase de nuit ne sortait point de l'utérus, je touchai, et l'indicateur de la main droite sortit des parties sexuelles, couvert d'un liquide onctueux et non sanguinolent, ce qui me démontra, ainsi qu'aux assistants, que le sang sorti était le résultat d'une hémorrha-

gie intestinale. Je me retirai douloureusement affecté de l'état de cette femme qui mourut le même jour. »

Les autres dépositions ont fourni les renseignements suivants :

« Avant le lavement au tabac, ma femme éprouvait des douleurs atroces dans les reins, on crut qu'elle s'était blessée. Comme les frictions et bain ne la calmaient pas, B... proposa un lavement au tabac. J'objectai que cela pourrait faire du mal ; qu'une fois en essayant de chiquer, j'en avais avalé un peu, et que ça m'avait rendu très malade. Il répondit que pris par le bas ça ne pourrait point faire mal. Il donna une ordonnance que je portai chez le pharmacien. Celui-ci me dit : Je ne tiens pas de tabac, ce n'est pas un remède à donner aux chrétiens. Je revins rapporter cela à B..., qui m'observa qu'il avait employé ce remède avec succès sur la dame X... Je fis remarquer qu'elle n'était pas dans la même position que ma femme, il persista ; j'achetai un cigare du poids de 4 grammes, partagé en deux parts égales, dont l'une placée dans un demi-litre d'eau, a été employée en lavement. Elle parut d'abord soulagée, mais bientôt ses yeux s'injectèrent de sang, la figure devint marbrée, les lèvres noires, et les yeux se toilèrent de manière à ne plus nous voir. » (*Déposition du mari de la femme J...*)

« A peine le lavement pris, ma fille s'écria que son ventre lui brûlait comme si elle était dans le feu, et que ça lui travaillait tout le corps. Ses yeux devinrent toilés, ses mains tremblèrent, elle n'y voyait plus pour prendre du bouillon, et ne pouvait tenir sa cuillère. Elle passa une nuit affreuse, tremblant de tous ses membres. M. C... fils, en la découvrant le lundi, nous dit avoir aperçu une éruption cutanée. » (*Déposition de la mère de la femme J...*)

« J'ai toujours pensé, ainsi que les membres de ma famille, que la mort de ma sœur était due à ce lavement, parcequ'elle a toujours été de mal en pis. » (*Déposition de la fille P....*)

« J'attribue les douleurs que la femme J... éprouvait dans les reins à un état nerveux, car, dans une première couche, elle en avait ressenti dans un genou. En mon absence, on lui administra un lavement contenant 2 grammes de tabac. Le lundi au tantôt, M. C... fils remarqua une éruption cutanée. Elle avait une seconde fois rendu du sang par le rectum, et en plus grande quantité. » (*Déposition de la sage-femme.*)

« Je ne puis rendre compte des symptômes de la maladie, ni de sa marche. Au moment où j'ai vu la malade, elle était en proie à des coliques assez violentes, le pouls était très irrégulier, annonçant un état grave qui se déclarait par une hémorrhagie cutanée et puerpérale sur quelques parties du corps, telles que l'abdomen, les cuisses, etc. Les yeux étaient injectés de sang, la langue noire, les lèvres et l'haleine fétide, en un mot, tous les symptômes de la mort !

« Il y avait eu déjà une hémorrhagie intestinale assez abondante que je cherchai à combattre par des vésicatoires et sinapismes. On m'avait dit que le jour précédent, un lavement avec 20 grammes de tabac avait été donné, et je ne faisais pas de doute qu'un tel remède eût produit les effets les plus graves; mais en réalité, il n'a été employé que 2 grammes. Bien que je n'eusse pas voulu l'employer, je ne pense cependant point que l'on puisse attribuer la mort de cette femme aux effets du lavement. » (*Déposition du docteur C.... fils.*)

C'est sur ces faits recueillis dans l'enquête dirigée contre le docteur B., que M. le juge d'instruction soumit à notre appréciation deux questions ainsi conçues :

« Un lavement avec tabac à fumer à dose de deux grammes » dans un demi-litre d'eau n'est-il pas essentiellement dange- » reux, et indiqué seulement dans certains circonstances » spéciales, autres que celles que présentait l'état de la femme » J.....?

» Son emploi inopportun n'a-t-il pas eu pour effet de cau-

» ser la mort de cette mère de famille, survenue quelques » heures après ? »

2° *Appréciation des faits.*

Nous voyons que la dame J..... ayant été prise de douleurs lombaires très aiguës, atroces même, qu'il était permis de considérer comme de nature nerveuse, et qui avaient résisté à des frictions calmantes et à un bain, un lavement composé d'une décoction de 2 grammes de tabac lui fut prescrit par le docteur B. L'administration du remède ne fit pas cesser les accidents qui redoublèrent au contraire ; des évacuations de matières probablement mêlées de sang survinrent, les symptômes généraux s'aggravèrent, et après trente-six heures, la malade succomba. L'autopsie cadavérique ne fut pas pratiquée.

Ce sont là les seuls renseignements sur lesquels nous puissions fonder notre opinion. Or, d'une manière générale, nous n'hésitons pas à déclarer que le tabac, quoique rarement employé maintenant comme médicament, l'a cependant été un assez grand nombre de fois sous l'autorité de maîtres assez éminents pour que l'usage en soit parfaitement justifié de la part de tout homme de l'art agissant dans sa conscience et sous sa responsabilité. La dose de deux grammes qui a été administrée à la dame J..... est celle qui est généralement indiquée dans tous les traités et formulaires classiques ; nous devons ajouter qu'elle a été souvent dépassée.

Quant à l'opportunité du remède et à ses effets dans le cas particulier que nous avons à juger, il nous est impossible de nous prononcer d'une manière positive. Le siége et la nature des douleurs pouvaient très naturellement suggérer au médecin l'idée de recourir aux agents stupéfiants ou calmants, au nombre desquels est rangé le tabac. Mais en l'absence de constatations précises, en l'absence surtout de renseignements indispensables qu'aurait seule pu fournir l'autopsie,

nous n'avons aucune donnée, même hypothétique, sur les causes de la mort. Rien n'autorise à dire que celle-ci ait été déterminée par l'administration du remède, plutôt que par la lésion ou par la maladie qui en aurait nécessité l'emploi.

3° *Conclusions.*

Par ces motifs et sur ce point particulier des questions qui nous sont soumises, nous concluons que :

1° Le lavement de tabac prescrit par le docteur B. à la dame J...., l'a été dans des conditions qui pouvaient en justifier l'emploi et à des doses tout à fait conformes aux préceptes de l'art.

2° Rien n'autorise à dire que la mort de cette dame a été le résultat de l'administration du lavement de tabac.

Nous n'ajouterons rien à ces considérations et à ces exemples que nous compléterons à mesure qu'il se présentera à notre examen de nouvelles questions de responsabilité médicale.

DES
EMPREINTES SANGLANTES DES PIEDS,
ET DE LEUR MODE DE MENSURATION,

Par M. le Dr Sév. CAUSSÉ, médecin, à Albi.

(Extrait du *Journal de médecine, chirurgie et pharmacie de Toulouse*, 1853.)

La pratique de la médecine légale soulève, de temps en temps, des questions neuves et intéressantes, dont la solution est quelquefois difficile, et met l'expert dans l'embarras. On ne trouve alors, ni dans les auteurs, ni dans les documents scientifiques, aucune donnée qui puisse servir de guide. L'homme de l'art, appelé dans ces cas, se voit obligé d'apprécier tout par lui-même, et de se créer un *modus faciendi*,

qui le tire de la position délicate où les circonstances l'ont jeté.

Ayant eu à rechercher la solution d'une de ces questions, dans deux affaires importantes, où il s'agissait d'empreintes sanglantes de pieds nus, laissées sur le carreau d'un appartement où un crime avait été commis, nous dûmes nous demander, tout d'abord, la marche qu'il y avait à suivre dans ce cas, soit pour la mensuration de ces empreintes, soit pour la comparaison avec celles des pieds des auteurs présumés de ces attentats.

Ces recherches, dont nous reconnûmes toute l'importance, étaient nouvelles pour nous; aussi la difficulté que nous éprouvâmes fut grande, car il ne s'agissait pas autant de trouver des différences entre des pieds absolument dissemblables, que d'établir un défaut de similitude entre des pieds à peu près égaux, et présentant au coup d'œil la même physionomie. Comment donc éviter l'erreur? Où trouver une méthode sûre pour arriver à la découverte de la vérité, et dont les éléments fussent assez positifs pour permettre à l'expert de conclure, en toute conscience, dans cette appréciation difficile et délicate.

Le travail que nous avons aujourd'hui l'honneur de soumettre à la Société de médecine de Toulouse, n'est que l'exposé des cas que nous avons rencontrés dans l'exercice pénible de la médecine légale, et qui ont motivé la recherche d'une méthode, applicable à la mensuration exacte des empreintes de l'auteur?

Nous désirons que la Société de médecine, dont nous ambitionnons les suffrages, trouve, dans ce nouveau travail, un hommage de la reconnaissance de l'auteur, pour le prix d'encouragement dont il a été honoré.

Des empreintes sanglantes des pieds.

Les empreintes sanglantes des pieds ont une importance

incontestable dans certaines affaires criminelles, et qui incombent à la médecine légale. Qui ne voit tout de suite le parti que l'instruction peut tirer de ce fait, que là, sur le carreau ou sur un parquet, où gît aussi un cadavre, est la représentation exacte, fidèle, du pied du meurtrier? N'est-ce pas la preuve la plus forte, la plus évidente de la présence du coupable sur le lieu du crime? N'est-ce pas le témoignage accusateur le plus foudroyant? Quel témoin vaut celui-là, muet, sévère, incorruptible? Reste à la science à démontrer que l'empreinte sanglante est bien *la signature*, si l'on peut ainsi dire, du pied de la personne incriminée.

Une preuve qui se résout en chiffres est terrible, en ce sens que d'autres chiffres seuls peuvent la détruire. L'empreinte accusatrice a-t-elle 22 centimètres de longueur, évidemment tous les pieds qui laisseront sur le sol des empreintes de 25 à 26 centimètres seront mis, par ce seul fait, hors de cause, du moins quant à cette preuve. Mais là n'est pas la difficulté; supposons, au contraire, que les empreintes que l'on prendra des pieds des inculpés aient quelque analogie de forme, de longueur ou de largeur avec les empreintes incriminées. Oh! alors l'arbitrage devient difficile, si l'on n'a pas une bonne méthode, et l'erreur peut venir se mettre à la place de la vérité. En sera-t-il de même, lorsque, à l'aide d'une méthode rigoureuse et éprouvée, l'on mettra en relief une foule de similitudes entre deux empreintes qu'on a intérêt à comparer. La démonstration est entière, car les chiffres sont les mêmes; ils ont le même rapport pour la longueur, pour la largeur, et jusque dans les moindres contours. Dès lors qu'est-il besoin d'autres preuves? L'empreinte ne révèle-t-elle pas le pied du coupable sur le lieu du crime? N'est-ce pas, par comparaison, la main du voleur prise dans le sac?

Si nous consultons maintenant les auteurs les plus récents qui ont écrit sur la médecine légale, qu'y trouvons-nous relativement au sujet qui nous occupe? Absolument rien ; pas la

moindre indication sur la manière de procéder. A-t-on cru, par exemple, qu'il suffisait d'une simple inspection des traces sanglantes incriminées pour constater l'identité avec celles qu'on a intérêt à observer ou bien qu'il ne s'agissait que de quelques mesures de longueur ou de largeur ; on se tromperait alors grossièrement ; car peut-on se baser sur la physionomie d'une empreinte ou sur quelques lignes plus ou moins arbitraires, pour en déduire des indices de culpabilité assez positives, et telles qu'on les exige à notre époque, pour priver un individu de la liberté ou le conduire à l'échafaud ?

Plus la preuve est forte, et plus l'on doit être prudent dans son application en l'entourant de toutes les garanties possibles.

Ce que les auteurs ont étudié jusqu'à présent, sans toutefois établir des règles générales qui ne sont pas applicables à l'espèce, ce sont les empreintes sur le sol d'un pied chaussé d'un soulier ou d'un sabot. Alors, sans doute, le problème est facile à résoudre ; car l'expert n'a besoin que de signaler les particularités de la chaussure, soit dans la forme, soit dans la ferrure, pour arriver à la découverte de la vérité. C'est ainsi que nous lisons dans les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, tome XXXVIII, page 461, les détails d'une affaire qui a été jugée aux assises de la Loire, portant en tête ces lignes :

« Coup de fusil, mort instantanée. — *Traces imprimées sur la neige par des souliers.* — Constatation servant à établir l'identité. »

Dans une autre circonstance, c'est un curé assassiné, le 31 décembre 1848, près Cahors, par un sieur Delsol, dont les pieds s'adaptent parfaitement à des empreintes trouvées sur le sol. (*Journal de Toulouse*, 6 janvier 1849.)

Combien de voleurs n'ont été pris qu'à la faveur des empreintes de leurs pieds laissées sur la terre humide ! Nous nous bornons à ces citations, que nous pourrions facilement multiplier.

D'un autre côté, le docteur Mascard a présenté, à l'Académie royale de médecine de Belgique, un Mémoire intéressant sur les traces formées par les empreintes des pieds sur le sol. Cet auteur conclut, à tort suivant nous, que l'empreinte laissée sur la terre est plus petite que le pied qui l'a faite. Nous pensons, au contraire, que le résultat est l'inverse, et que le plus ou moins de consistance du terrain peut faire varier à l'infini ces empreintes. Du reste, quand le pied est chaussé, ce n'est ni la longueur ni la largeur du pied qui offrent le principal intérêt, mais bien les particularités observées sur la chaussure, et qui présentent alors, comme on dit en jurisprudence criminelle, de *ces preuves muettes irrécusables.*

Enfin cette étude, faite sous ce point de vue par les auteurs, se termine dignement par un Mémoire de M. Hugoulin (1), pharmacien de première classe à Toulon, où il donne le moyen de solidifier les empreintes des pas sur les terrains les plus mouvants. La substance qu'il emploie, pour arriver à ce but, est l'*acide stéarique* réduit en poudre impalpable. Ce procédé, dont l'exécution paraît assez facile, peut résoudre tous les cas d'empreintes, excepté celles faites sur la neige. Nous attendons maintenant le travail promis par M. Hugoulin sur cette exception.

On le voit, jusqu'à présent ceux qui se sont occupés de ces recherches n'ont étudié que les empreintes des pas sur le sol. Mais il n'existe aucun document scientifique sur les empreintes du pied nu et sanglant sur le carreau.

Nous allons donc essayer de combler cette lacune, qui ressort, comme on va le voir, de la pratique de la médecine légale.

L'étude de ces empreintes aura inévitablement pour résultat de rendre plus évidentes certaines circonstances qui sont souvent d'une haute gravité.

Ainsi, au premier chef, elle peut révéler une identité frap-

(1) *Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.*, 1re série, t. XLIV, p. 429.

pante, par suite d'une démonstration mathématique, entre les empreintes accusatrices et celles formées par les pieds des accusés.

Elle peut établir et faire reconnaître une lutte entre la victime et le meurtrier (1).

Cette étude peut indiquer encore la présence d'un ou de plusieurs assassins, ou bien faire reconnaître, jusqu'à un certain point, sur les lieux du crime, le pied d'un homme ou d'une femme, d'une personne dont le pied est habitué à la chaussure, d'avec celle qui n'en porte pas habituellement. Ces empreintes peuvent révéler, enfin, un pied plat ou fortement cambré, ou bien celui qui présente quelque difformité.

Ces simples indices, et avant toute démonstration, peuvent éclairer la justice, et lui apprendre où elle doit faire peser ses soupçons.

Toutefois, en n'admettant, pour le moment, que ces empreintes comme preuves, nous dirons aussi que, si elles peuvent être accusatrices, elles servent aussi à faire proclamer l'innocence.

Combien de motifs donc pour en étudier les divers caractères?

La première affaire qui nous mit en présence du problème médico-légal que nous cherchons à résoudre, a trait à l'assassinat de deux filles publiques à Albi, dans la nuit du 27 au 28 novembre 1846. Nous trouvâmes alors, sur le carreau, près de la porte de communication entre les deux chambres occupées par ces filles, *deux empreintes d'un pied droit et nu, qui devait avoir trempé dans le sang.* Ce pied se dirigeait d'une chambre vers l'autre. Sur le seuil même de la porte étaient deux *autres empreintes*, dont l'une avait la même direction que celle que nous venons de signaler, tandis que l'autre, dont le talon seul avait porté, avait une direction inverse.

(1) *Affaire Formage, à Versailles.* Voyez Devergie, *Méd. lég.*, Paris, 1836, t. II, p. 140.

Ces empreintes furent mesurées aussi exactement que possible avec le compas. Nous trouvâmes pour la longueur, prise du talon au bout du gros orteil, 23 centimètres. La largeur du talon, fut de 5 centimètres. Enfin, la largeur du pied prise à l'endroit de la base des orteils, et un peu obliquement de dedans en dehors, égala 8 centimètres 1/2.

A l'endroit de la cambrure du pied, la bande formée par le côté externe, qui seul appuie sur le sol dans ce cas, et pas du tout même lorsque la cambrure est très prononcée, n'avait que 2 centimètres.

La justice ne savait, au premier moment, où porter ses investigations. On apprit bientôt qu'un adjudant sous-officier avait été vu le soir dans cette maison. Il fut mis en état d'arrestation et soumis à notre examen. Il résulta tout de suite pour nous que le pied de ce militaire, d'une longueur considérable, ne pouvait avoir fait les empreintes trouvées sur le lieu du crime. Il fut immédiatement relaxé. Une chemise d'homme ensanglantée, ayant été trouvée dans une des chambres des victimes, fut montrée aux marchandes lingères de la ville. L'une d'elles reconnut une boutonnière qu'elle avait faite la veille, et déclara l'avoir vendue à un soldat. On suivit les traces du coupable, qui fut arrêté peu de jours après à Puylaurens. Ce malheureux se suicida dans la prison de cette ville. Ses vêtements et ses souliers furent transportés à Albi, et nous pûmes reconnaître dans ces derniers des taches de sang.

Nous le demandons, si cette affaire avait eu son cours, quelle force n'auraient pas eu *ces preuves muettes* dont nous venons de parler pour convaincre *Carcassés* de son horrible forfait.

La deuxième affaire où il soit encore question d'empreintes sanglantes a un plus haut degré d'importance, par le nombre des accusés qui furent arrêtés sous la prévention d'un double crime, et par le jugement qui s'ensuivit.

Deux vieillards (le mari et la femme) furent horriblement

mutilés au lieu de la Salle, commune de Carmaux, dans la soirée du 8 août 1847. Là aussi nous trouvâmes, sur un balcon, tout près de la porte d'entrée d'une cuisine, *des empreintes d'un pied gauche et nu, qui avait baigné dans le sang.* Les unes indiquaient la sortie de l'individu de la cuisine, une seule témoignait qu'il avait dû rentrer.

Dans cette pièce, où gisait le cavadre de la femme Vedel, nous constatâmes, près d'une armoire qui avait été vidée, plusieurs empreintes d'un pied gauche et nu, assez bien dessinées. Ces empreintes, mesurées du talon à l'extrémité du gros orteil, nous donnèrent une étendue de 22 centimètres. La largeur prise à la base des orteils, et un peu obliquement de dedans en dehors, 9 centimètres 1/2. Enfin la largeur du talon mesurait 6 centimètres. D'après la forme de l'empreinte, le pied devait être très cambré. Ces empreintes eurent dans cette affaire une haute signification, car des huit individus qui furent arrêtés, il s'agissait de trouver celui qui avait laissé l'empreinte de son pied sur le sol. Celui-là connu, il y avait dès lors un enchaînement de preuves qui les liait tous comme auteurs ou comme complices.

C'est en vue de recherches aussi délicates, que, conjointement avec notre confrère, M. le docteur Campmas, nous reçûmes le mandat de procéder à la visite des inculpés, et surtout de comparer leurs pieds avec les traces sanglantes trouvées sur le lieu du crime, et que nous avions eu le soin de faire apporter à Albi.

Il nous fut d'abord très facile d'exclure certains pieds dont les mesures présentaient une différence notable avec les empreintes accusatrices. Pour quelques autres, nous éprouvâmes un grand embarras, et nos conclusions se bornèrent à dire qu'il n'existait, pour un accusé surtout, *aucun caractère exclusif* de similitude entre les empreintes de son pied et celles trouvées à côté de l'armoire.

Cette conclusion était donc basée plutôt sur des signes

négatifs que sur des signes affirmatifs proprement dits. Aujourd'hui, à l'aide de notre méthode, au lieu d'agir ainsi, nous pourrions *affirmer* la ressemblance et l'identité à l'aide de signes et de rapports multiples, déduits de principes mathématiques.

Pour démontrer toutes les difficultés qu'on éprouve quelquefois dans l'étude de faits nouveaux, nous tenons à reproduire ici la marche que nous suivîmes pour procéder à la mesure des pieds de ces huit inculpés.

D'abord, le pied fut posé sur une feuille de papier, et contourné avec un crayon. Ce procédé très vicieux ne nous donna ni la physionomie du pied ni même ses dimensions exactes. Nous dûmes y renoncer. Nous comprîmes alors que, pour avoir des empreintes aussi fidèles que possible de la forme des pieds et de leur dimension, afin de pouvoir les comparer avec celles que nous avions sous les yeux, il fallait se mettre dans des conditions identiques. Pour cela, nous fîmes badigeonner une partie du carreau de l'appartement où nous étions, avec du sang défibriné, nous y fîmes appuyer successivement le pied de ces huit individus, qui en laissaient ensuite les empreintes sur des briques disposées à cet effet. Nous trouvant alors dans les mêmes conditions que les auteurs des premières, nous pûmes mesurer celles-ci, les comparer, apprécier en un mot leur différence ou leur ressemblance avec celles-là. Nous notâmes leur physionomie, leur longueur, leur largeur.

Nous ne tardâmes pas à reconnaître que cette méthode, bonne tout au plus à caractériser *des dissemblances frappantes*, ne l'était pas lorsque les deux pieds à examiner et à comparer présentaient des caractères de similitude, soit dans leur principale forme, soit dans quelques détails. Qu'il fallait donc, dans ces cas difficiles, une méthode plus rigoureuse, à l'aide de laquelle toute erreur fût impossible. C'est d'elle que nous allons parler.

Mode de mensuration des empreintes sanglantes des pieds.

D'abord, établissons qu'il existe des caractères différentiels généraux entre :

1° Le pied d'homme;
2° Le pied de femme;
3° Le pied d'adulte;
4° Le pied plat;
5° Le pied fortement cambré;
6° Le pied long et étroit;
7° Le pied large;
} relativement aux chaussures dont l'individu fait ou ne fait pas usage.
8° Le pied présentant quelque difformité.

Cet examen comparatif constituera la *physionomie* de *l'empreinte*, qui de prime abord fera exclure tel ou tel individu sur la tête duquel planeraient quelques soupçons, en tant qu'*auteur des empreintes.*

Les anatomistes divisent le pied en trois régions, *calcanéenne*, *dorsale*, *et plantaire.*

La région *plantaire* seule doit nous occuper ici. Elle comprend toute la face inférieure du pied. On peut la diviser en deux parties inégales, l'une postérieure ou *tarso-métatarsienne*, qui en forme la masse principale, solide et fixe ; l'autre antérieure et *digitale*, formée par les cinq orteils séparés, et mobiles en commun et isolément.

La forme générale de la région plantaire est celle du pied lui-même, rétrécie en arrière, élargie en avant, présentant à chaque extrémité un épais coussin de protection, incurvée en une voûte d'avant en arrière, et en une demi-voûte de dehors en dedans, exhaussée sur le bord interne, tandis que l'externe porte presque à plat (1).

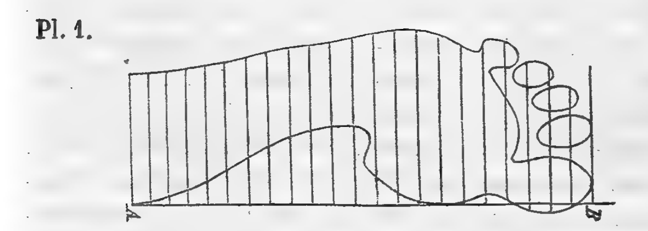
(1) La plante du pied que nous étudions ici, en vue des empreintes qu'elle peut laisser de sa forme sur le carreau, n'a pas toujours la cambrure dont il est ici question. Voyez la planche 2 qui représente l'em-

De cette étude anatomique du pied il résulte que, pour sa mensuration exacte, nous avons dû prendre nos points fixes sur des parties qui ne pouvaient ni s'allonger ni se raccourcir à volonté.

Notre méthode repose ensuite sur des principes géométriques, qui nous permettent d'établir une foule de points de ressemblance entre deux empreintes à comparer, comme aussi de faire ressortir leur différence d'une manière multiple. Dès lors, s'il nous est facile d'accumuler les rapports de similitude ou de dissemblance entre les différentes parties de deux empreintes, on pourra prononcer avec certitude sur leur ou non identité; car, pour que celle-ci existe, il faut absolument que ce soit *la même matrice* qui ait produit la même impression.

Voici en quoiconsiste cette méthode : on tire une ligne AB tangente à la partie interne de la courbe formée par le talon, et à la partie saillante en dedans de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil de l'empreinte incriminée. On divise cette ligne en autant de parties égales que l'on veut, suivant le degré d'approximation que l'on désire; sur chacun de ces points on élève des perpendiculaires faisant la fonction *d'ordonnées* (planche 1).

Pl. 1.

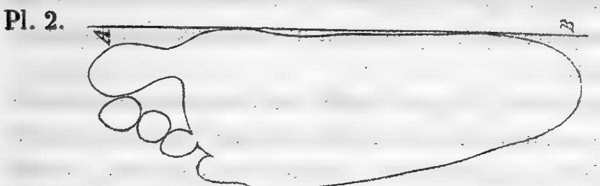


preinte faite par un pied plat, et combien cette figure s'éloigne de celle d'un pied régulièrement constitué.

En voyant seulement la moitié de cette empreinte, on pourrait en induire la forme plate du pied.

Une autre ligne (A′ B′ planche 1) est pareillement tirée, et

Pl. 2.



divisée sur l'empreinte à vérifier. Maintenant, que l'on prenne sur la première de ces lignes telle distance d'un point à un autre qu'on voudra, qu'on multiplie ces mesures sur vingt, trente, quarante points, dont on cherche à étudier les rapports ; qu'on les porte sur leur homologue, et qu'on nous dise si ce n'est pas le véritable moyen de constater l'identité de deux empreintes, qui, semblables entre elles sur tant de points, sont le *calque*, pour ainsi dire, l'une de l'autre.

On voit de suite tout le parti que l'on peut tirer de cette ligne tangente aux deux points fixes de la partie interne du pied. Les moindres particularités de forme et de contour sont mises en évidence, de telle sorte que deux pieds égaux au premier aspect, et dans leurs principales dimensions, peuvent se trouver très différents sous plusieurs autres rapports.

Par cette méthode on ne livre rien au hasard, et le compas part de lignes invariables. Si nous arrivons ainsi à cette sûreté du diagnostic, ne peut-on pas dès lors comparer l'empreinte du pied d'un homme à sa signature? En effet, que conclurez-vous de la présence de celle-ci, inscrite sur un monument que vous visiterez? c'est que cet individu a voulu certifier sa présence sur ce lieu. Il en sera de même de l'empreinte du pied, qui cette fois aura été déposée involontairement sur un parquet ou sur le carreau d'un appartement, si les preuves que nous avons administrées ont quelque valeur.

Sans doute, ces signes peuvent, jusqu'à un certain point, être contrefaits ou imités; mais en les comparant à d'autres qui auront le degré d'authenticité voulu, des experts habiles

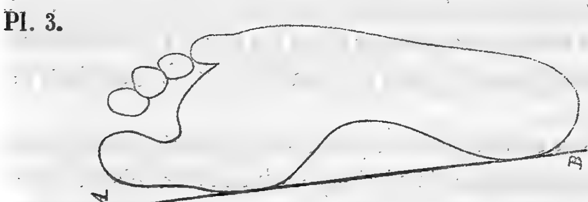
pourront presque toujours parfaitement reconnaître le vrai d'avec le faux.

Veut-on quelques exemples des différences notables que peuvent présenter deux pieds, quoique égaux en longueur et en largeur ?

L'angle formé par l'articulation *métatarso-phalangienne* du gros orteil est très proéminent chez certaines personnes. Il résulte de ce fait une déviation latérale, qui vient d'être étudiée par M. le professeur Malgaigne, sous le rapport de son étiologie.

Nous avons remarqué l'abduction de cette partie du pied, surtout chez les vieillards, ou bien chez ceux qui avaient porté dans le temps des chaussures très pointues. Dans ce cas, le gros orteil sera tout à fait en dehors de la ligne *A B*, que nous avons établie à la partie interne du pied (pl. 3). Chez

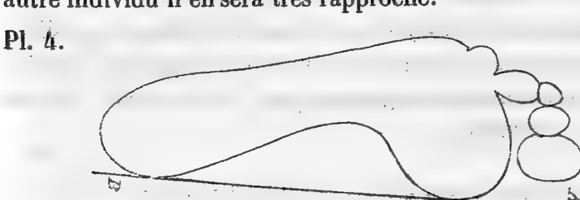
Pl. 3.



l'adulte, au contraire, ou l'homme d'un âge moyen, le gros orteil sera coupé par cette ligne ou s'en rapprochera (pl. 1).

Ailleurs le deuxième orteil sera égal en longueur au premier ; chez d'autres, ce second orteil sera séparé d'une manière très marquée du gros orteil (pl. 4), tandis que chez un autre individu il en sera très rapproché.

Pl. 4.



La ligne formée par les orteils réunis sera tantôt courbe à convexité antérieure chez les uns (pl. 1), chez les autres elle sera un peu rentrante (pl. 2).

L'espace laissé sur le sol par la face inférieure des orteils, qui ne le touchent pas par suite de leur concavité inférieure, sera quelquefois triangulaire, d'autres fois affectera d'autres figures.

Je ne finirais pas, si je voulais énumérer ici toutes les différences qui peuvent ressortir de deux pieds, quoique égaux dans leurs principales dimensions. Que sera-ce lorsque le pied offrira quelque difformité qui le caractérise d'une manière spéciale, de même qu'en toxicologie tel réactif annonce dans un breuvage suspect la présence de telle substance?

Il restera encore à l'expert, si l'empreinte du pied à vérifier est surchargée, d'obtenir les mêmes conditions quant aux épreuves qu'il fera. Il pourrait, en effet, y avoir quelques différences entre les empreintes faites par un pied fortement baigné dans le sang, et celles qui résulteraient de conditions inverses.

Il devra surtout faire la plus grande attention à ce qu'une personne étrangère, la victime, ou lui-même, n'ait fait aucune empreinte avec ses pieds dans l'appartement où gît le cadavre, ce qui pourrait faire prendre le change, et attribuer à un homicide ce qui ne serait que le résultat d'un suicide.

Marc (1) cite un fait où pareille erreur allait être commise par l'imprudence d'un médecin âgé, qui, ayant trempé son pied dans le sang, avait laissé plusieurs empreintes sur le carreau, et fait supposer la présence d'un assassin.

Il faudra encore, toutes les fois que la chose sera possible, faire enlever les carreaux et les portions de parquet où siégeront les empreintes sanglantes, pour les faire servir comme pièces de conviction.

(1) *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 1re série, t. IV, p. 409.

Les idées théoriques exposées dans ce mémoire ont été soumises à l'expérimentation.

Une femme a fait en notre absence, dans l'établissement de la maternité d'Albi, *une empreinte sanglante avec son pied nu;* nous l'avons mesurée d'après nos principes. Plus tard, d'autres femmes, au nombre desquelles se trouvait la première, sont venues déposer en notre présence l'empreinte de leurs pieds sur le carreau ; par deux fois, après avoir mesuré toutes ces empreintes, nous sommes parvenu à reconnaître l'auteur des premières.

Les conclusions à déduire de ce mémoire sont les suivantes :

1° L'étude des empreintes sanglantes a une haute importance dans certaines affaires criminelles.

2° La méthode de leur mensuration ne saurait être trop rigoureuse ; car plus la preuve a de force, et plus on doit être prudent dans sa démonstration.

3° Les mesures prises du talon au bout des orteils, et d'un côté du pied à l'autre, ne peuvent suffire, et pourraient amener des erreurs graves.

4° Il existe, en effet, une foule de personnes dont le pied peut être identique, quant aux mesures de longueur et de largeur.

5° Par suite du procédé que nous employons, nous regardons comme impossible que deux empreintes puissent se ressembler sous tant de divers rapports, si ce n'est pas le même pied qui les a faites.

RAPPORTS

SUR UNE

TENTATIVE D'EMPOISONNEMENT

PAR UN MARI SUR SA FEMME,

Par M. A. CHEVALLIER.

Un jeune homme paraissant âgé de 25 ans, de petite taille, à la physionomie douce et insignifiante, est amené sur le banc des accusés. C'est le nommé Pierre Brunet, garçon meunier à Oussoy, canton de Lorris. Il est inculpé d'avoir commis une tentative d'empoisonnement sur la personne de sa femme.— Voici les faits tels qu'ils résultent de l'acte d'accusation :

Le nommé Pierre Brunet épousa, il y a cinq ans, la demoiselle Madeleine Buges. Jusqu'en 1851, celle-ci n'eut aucune plainte à faire sur la conduite de son mari envers elle; mais vers cette époque, et quelque temps après qu'il fut entré comme garçon meunier chez le sieur Mettier, au moulin de Louatte, elle crut s'apercevoir qu'elle était l'objet d'une complète indifférence de sa part. Celui-ci venait rarement voir sa femme, et à peine en quinze mois vint-il cinq ou six fois chez elle. Contrairement à ses habitudes, Brunet vint passer la nuit du samedi 26 mars chez sa femme. Le lendemain 27, jour de Pâques, sa femme, étant sortie le matin pour laver les couches de son enfant, le laissa seul dans la maison ; à son retour, il lui fit remarquer que le linge resté dehors était tombé, et lui dit d'un ton brusque d'aller le ramasser. Brunet s'habillait quand sa femme rentra. Il sortit vers dix heures. Au moment où il quittait la maison, celle-ci lui dit de ne pas manquer de revenir le soir, attendu qu'elle n'avait plus de pain, ce à quoi Brunet répondit qu'il n'y manquerait pas. Cependant le soir, après l'avoir attendu vainement, la femme Brunet se prépara à souper, et prit dans l'armoire les restes d'un plat de haricots qui avait servi à ses repas de la veille.

Elle remarqua de suite que ces haricots avaient une couleur extraordinaire, qu'ils étaient plus noirs que quand elle les avait accommodés la première fois. Elle les mit pourtant à chauffer, et après avoir deux fois trempé son doigt pour les goûter, elle éprouva une douloureuse sensation à la gorge, et bien qu'elle cessât immédiatement d'essayer à manger ces haricots, elle ressentit pendant plusieurs jours du mal à la gorge. Elle comprit alors qu'on avait voulu l'empoisonner, et ses soupçons se portèrent immédiatement sur son mari. Dès le lendemain, elle fit connaître à plusieurs personnes ce qui lui était arrivé. Elle leur montra le reste des haricots, et tous remarquèrent leur singulière couleur. Après avoir quitté sa femme le jour de Pâques, Brunet, au lieu de revenir le soir comme il l'avait dit, coucha dans un cabaret de Thimory, et n'en partit que le lendemain avec un sieur Billard, messager, qui le conduisit à Lorris. Cet homme, qui le connaissait pour être très gai, fut frappé de sa pâleur et de sa tristesse. Il se plaignit d'être malade. En arrivant à Lorris chez le sieur Pommereau, aubergiste, il se coucha, ne dormit pas et semblait inquiet; et le lendemain, en apprenant dans l'après-midi que sa femme était venue à Lorris, il ne put retenir cette exclamation : « Ce n'est pas possible! »

Cependant le vendredi suivant, l'accusé alla chez sa femme. Celle-ci, qui avait conservé les haricots, lui demanda ce qu'il y avait mis, et s'il voulait les manger; que puisqu'il les avait arrangés pour elle, ils étaient bons pour lui. Brunet lui répondit que s'il y avait dedans ce qu'il y avait mis, il les mangerait bien à son déjeuner; mais le lendemain avant son lever, la femme Brunet jeta le contenu du plat dans le jardin.

La justice fut informée de ces faits, elle se transporta sur les lieux, elle recueillit les haricots qui avaient été enfouis et la terre qui les entourait, et saisit également un essuie-main sur lequel on remarquait aussi une tache paraissant provenir de ces haricots.

Au cours de l'instruction, on sut que le vendredi-saint Brunet étant allé coucher à Lorris, le jeune homme Pommereau avait vu tomber de son gilet une petite boîte en fer-blanc qu'il avait ramassée et ouverte. Cette boîte était à peu près pleine d'une substance en poudre de couleur vert bleu. Pommereau demanda à Brunet ce que c'était; celui-ci lui répondit brusquement: « Laissez-ça tranquille, c'est du soufre pour faire prendre aux chiens. » L'enfant ne répondit rien, mais reconnut que cette substance n'était pas de la fleur de soufre, et quand on lui montra, pour comparer, des substances de natures diverses. il désigna sans hésiter le vert-de-gris comme étant la substance qui ressemblait complétement à celle contenue dans la boîte de Brunet. Pommereau ajouta qu'au moment où il avait ouvert cette boîte, il était tombé un peu de poudre par terre, et que le carreau en avait été taché: il fit voir cette tache aux magistrats, qui firent enlever le carreau du sol.

Tous les objets saisis furent soumis à l'analyse chimique, et les experts déclarèrent que tous contenaient du sel de cuivre. L'accusé, après avoir longtemps nié sa culpabilité, a fini, vaincu par l'évidence des preuves qui surgissaient contre lui, par avouer qu'il avait, en effet, mêlé quelque chose dans le plat, et qu'il avait eu, en agissant ainsi, l'intention d'empoisonner sa femme. Mais il a soutenu que la substance qu'il y avait mise n'était pas du vert-de-gris. Il raconte qu'ayant songé à commettre le crime cinq ou six jours auparavant, il avait acheté à Montargis, d'un individu qu'il ne connaissait pas, une livre d'allumettes chimiques; qu'après avoir détaché et broyé la matière qui se trouvait à l'extrémité de ces allumettes, il avait mis la poudre en provenant dans une petite boîte en fer-blanc, et que c'était cette poudre dont il s'était servi. Voici les rapports qui furent faits successivement.

PREMIER RAPPORT.

Nous, Jean-Baptiste Chevallier, chimiste, membre de l'Aca-

démie impériale de médecine, du conseil de salubrité, etc.; Jean-Louis Lassaigne, professeur de chimie à l'École impériale vétérinaire d'Alfort...., chargés, en vertu 1° d'une commission rogatoire décernée, le 26 avril 1853, par M. Désiré Guillaume, juge d'instruction près le tribunal de première instance de Montargis, département du Loiret;

2° D'une ordonnance rendue, le 30 avril 1853, par M. Perrin, juge d'instruction près le tribunal de première instance du département de la Seine; vu la procédure qui s'instruit contre le sieur Brunet (Pierre), garçon meunier, demeurant à Oussoy, inculpé de tentative d'empoisonnement sur la personne de Madeleine Buges, sa femme, en mêlant à des haricots, destinés au repas de cette dernière, des substances de nature à donner la mort... « De procéder, serment prêté selon la loi, à l'examen et analyse chimique, 1° des taches qui se trouvent sur un essuie-main en toile, sur lequel on remarque une petite tache verdâtre de la largeur d'une pièce de 10 centimes environ, que l'inculpé y aurait déposée en s'y essuyant le doigt après avoir opéré le mélange en question; 2° des fragments de carreaux sur lesquels l'inculpé a laissé tomber quelques parcelles d'une substance verdâtre, semblable à celle qui aurait été mélangée aux haricots; 3° une certaine quantité de la terre dans laquelle ces haricots auraient été enfouis, à l'effet de dire s'il existe dans les matières saisies des substances toxiques capables de donner la mort, comme *le vert-de-gris* ou *sulfate de cuivre.* »

Par suite de ces actes, nous nous sommes présentés dans le cabinet de M. le juge d'instruction; là, après avoir prêté le serment de remplir, en honneur et conscience, la mission qui nous est confiée, nous nous sommes rendus au greffe, où il nous a été remis une bourriche renfermant les objets à examiner. Cette bourriche a été, par les soins de l'un de nous, portée dans le laboratoire où devaient être faites les experien-

ces nécessaires, pour répondre aux questions posées dans la commission rogatoire.

Ouverture de la bourriche.

Cette bourriche est en osier tressé; sa forme est allongée; elle a 40 centimètres de hauteur : la partie supérieure était fermée par un papier brun, maintenu par des cordes passées dans les mailles de la bourriche. Une grande carte porte l'inscription suivante : « Monsieur, monsieur le procureur impé- » rial près le tribunal civil de la Seine à Paris, *pièces à convic-* » *tion*, affaire Brunet, le procureur impérial de Montargis; » suit une signature (fragile). Dans le coin inférieur à gauche est un cachet imprimé en brun clair, sur lequel on lit : « Tri- » bunal de première instance de Montargis, juge d'instruc- » tion; » le reste n'est pas lisible. L'intégrité de la fermeture de la bourriche ayant été constatée, on l'ouvrit et l'on y trouva :

1° Deux pots de grès;

2° Une boîte;

3° Un petit paquet.

Le premier pot était couvert d'un papier portant l'inscription suivante : « N° 1er, affaire Brunet, pot contenant la terre » et les haricots saisis par la gendarmerie de Lorris, le *juge* » *d'instruction de Montargis*, » suit la signature. Ce papier fermait le pot, et il était retenu par une ficelle, dont l'extrémité était scellée par un cachet sur lequel on lit: *Juge d'instruction.* Le second pot était aussi fermé de la même manière, et par du papier portant une étiquette, sur laquelle on lit : « N° 2, af- » faire Brunet. Pot contenant la terre et les haricots saisis par » M. le juge de paix de Lorris, *le juge d'instruction de Mon-* » *targis*, » suit la signature. La boîte qui portait le n° 4 était fermée et scellée : elle portait les mentions suivantes : « Af- » faire Brunet. Boîte contenant des fragments de carreaux, *Le* » *juge d'instruction*, » suit la signature. Le paquet qui portait le n° 3 était formé par du papier, fermé, ficelé et scellé; il

portait les mentions suivantes : « Affaire Brunet, n° 3, était un » essuie-main sur lequel se trouve une tache verdâtre; *Le juge » d'instruction de Montargis,* » suit la signature.

L'intégrité des scellés apposés sur les pots, la boîte, la paquet, fut constatée. Toutes ces constatations faites, on a procédé de la manière suivante, pour satisfaire aux questions posées dans la commission rogatoire.

Examen de la terre qui se trouvait dans le pot n° 1, terre qui avait été saisie par les gendarmes de Lorris.

Cette terre se présente sous la forme de morceaux arrondis de couleur grisâtre, d'une consistance demi-solide. Un examen attentif a permis de distinguer dans cette terre des pellicules de haricots rouges et quelques haricots entiers, qui furent séparés. L'examen de ces haricots fit voir que l'*endosperme*, l'intérieur du haricot, était *coloré en vert pâle ;* quelques particules verdâtres existaient aussi dans la masse terreuse, et ces particules se coloraient en rouge violacé lorsqu'on les touchait avec une solution de *cyanure de fer et de potassium, coloration qui indiquait qu'on agissait sur un sel de cuivre.*

Ces haricots, séparés de la masse terreuse qui pesait 815 grammes, étaient en petite quantité : ils étaient en partie brisés, et ils pesaient, pris humides, 150 centigrammes.

200 grammes de cette terre ont été délayés dans 250 grammes d'eau distillée, et mis en contact avec 70 grammes d'acide sulfurique pur dans une capsule de porcelaine. Lors de cette opération, on remarqua qu'il y avait production d'une effervescence vive et développement d'une matière se présentant sous la forme d'une écume; ces phénomènes étaient dus à l'existence dans la terre *de carbonates* et *de matières organiques.*

Le mélange acide fut porté sur le feu et desséché, en ayant soin de remuer continuellement. La dessiccation fut poussée

assez loin pour que l'excès d'acide ajouté à la terre pût convertir en charbon les matières organiques mêlées à la terre, et pour volatiliser une portion de cet acide.

Le résidu noirâtre provenant de cette opération fut mouillé avec de l'acide azotique chauffé pour chasser l'excès d'acide, et traité par de l'eau distillée bouillante.

La liqueur provenant de ce traitement a été filtrée : sa couleur était jaune brunâtre assez foncée; sa saveur acide est astringente. Elle fut divisée en plusieurs parties, qui furent soumises à des essais que nous allons faire connaître.

1° On fit fonctionner à blanc un *appareil dit de Marsh.* On constata que cet appareil ne donnait que de l'hydrogène pur, brûlant sans tache. Alors on y introduisit une portion de la liqueur sulfurique filtrée, et l'on examina la nature du gaz qui se dégageait, et quels étaient les résultats de la combustion. On reconnut que ce gaz ne donnait ni *taches arsenicales*, ni *taches antimoniales.*

Nous avions été conduits à faire cette opération par la raison que, parmi les produits toxiques capables de donner lieu à des accidents graves et de causer la mort, il en est qui ont une couleur verte (le vert de Scheele, le vert de Schweinfurt) qui participent tout à la fois du cuivre et de l'arsenic; il y avait donc nécessité de faire les expériences que nous venons de faire connaître.

2° Une partie de la liqueur sulfurique fnt soumise à un courant d'acide sulfhydrique qui la troubla presque immédiatement, en déterminant la formation d'un précipité ayant une couleur brune.

3° Une petite lame de fer décapée, plongée dans une portion de la liqueur sulfurique, la recouvrit, après un quart d'heure, d'une *couche rouge* bien prononcée de *cuivre métallique.*

4° Une autre portion de la liqueur fut évaporée à siccité avec les eaux de lavage du filtre; le résidu fut mis en contact

avec de l'eau ammoniacale : le mélange prit alors une teinte *bleue particulière* indiquant la *présence du cuivre.*

Le précipité brun, qui avait été déterminé par l'acide sulfhydrique, fut isolé du liquide, lavé, puis traité par l'acide azotique ; la dissolution azotique, évaporée à siccité, a été ensuite transformée en sulfate : ce dernier, redissous dans une petite quantité d'eau distillée, se trouve dans le *tube n° 1 annexé au présent rapport.*

Toutes les expériences indiquées ci-dessus démontrent donc que la terre n° 1, que nous avons examinée, ne contenait ni *arsenic*, ni *antimoine*, mais une petite quantité d'*un sel de cuivre.*

Examen de la terre n° 2, saisie par M. le juge de paix de Lorris.

Cette terre avait le même aspect que la terre qui était renfermée dans le pot n° 1 : son poids était de 100 grammes environ. On y remarquait la présence de *quelques débris de haricots.* Ces débris furent isolés ; leur poids était, pris humide, de 1gr.,60. On n'y apercevait pas les particules de *couleur verte* observées dans la terre placée sous le n° 1.

Cette terre fut traitée comme la terre qui a été recueillie par les gendarmes. Les opérations furent les mêmes, les résultats furent semblables, c'est-à-dire qu'on constata qu'il n'existait pas dans cette terre d'*arsenic* ni d'*antimoine*, mais qu'elle contenait *du cuivre.*

Le cuivre, séparé de cette terre, se trouve à l'état d'*ammoniure de cuivre* dans le tube n° 2.

Examen des débris de haricots séparés de la terre recueillis par les gendarmes de Lorris.

Nous avons dit que nous avions séparé de cette terre *des débris de haricots*, que dans leur intérieur ils avaient *une couleur verte.* Enfin la quantité qui en avait été isolée était de 1gr.,30, pesés humides.

On a pris ces débris de haricots, on les a introduits dans un creuset de porcelaine neuf; on a placé ce creuset au milieu de charbons ardents, puis on a converti ces haricots à l'état de charbons, puis de cendres. Les cendres obtenues ont été retirées du creuset, et placées dans un petit tube de verre portant le n° 3; elles ont été ensuite recouvertes d'*ammoniaque*. Au bout de quelques heures l'ammoniaque avait pris *une teinte bleue*, indiquant que les haricots incinérés contenaient du cuivre : *le tube n°* 3 est joint au présent *rapport*.

Examen des débris de haricots séparés de la terre, saisie par M. le juge de paix.

Ces débris de haricots pesaient 1gr,60. Ils présentaient, à l'intérieur, la couleur verte déjà signalée. Incinérés comme les précédents, ils ont fourni les cendres qui se trouvent avec l'ammoniaque dans le tube n° 4.

La couleur de l'ammoniaque indique que les cendres obtenues de ces débris de haricots contenaient *du cuivre*.

Examen des fragments de carreaux en terre cuite, qui se trouvaient dans la boîte portant le n° 2.

L'examen de ces fragments de carreaux en terre cuite fit voir que sur l'un des coins de ces carreaux, il existait, d'une manière visible, une certaine quantité d'*une poudre verte*, qui donnait à cette partie du carreau une *coloration marquée*.

Cette poudre adhérait à la surface du fragment de carreau. Elle fut détachée à l'aide de la lame d'un couteau : elle se trouvait alors mêlée de poudre, provenant d'une partie du carreau.

La poudre ainsi séparée fut mise en contact avec de l'eau distillée dans une capsule de porcelaine, puis chauffée pendant quelques minutes ; l'eau ne se colora pas, et *la poudre verte resta très visible;* donc on n'avait pas affaire à *du sulfate de cuivre*, qui se serait dissous s'il eût été placé dans des conditions analogues.

La poudre insoluble dans l'eau ayant été traitée par de l'acide azotique faible, il y eut dissolution de la poudre verte, tandis que les débris de carreaux ne se dissolvaient pas; la dissolution azotique filtrée a été évaporée à siccité, le résidu salin fut repris par l'eau distillée acidulée; on plongea ensuite dans le liquide obtenu une *petite lame de fer bien décapée* et on laissa en contact pendant plusieurs heures; cette lame de fer, par suite de son contact avec le liquide obtenu, s'était recouverte d'*une couche de cuivre rouge adhérente au fer;* cette lame fut ensuite lavée, séchée, puis enfermée dans le tube n° 5 qui est joint au présent rapport.

La surface des autres carreaux ayant fait soupçonner que les matières qui s'y trouvaient contenaient une préparation cuivreuse, on a détaché de cette surface, à l'aide de la lame d'un couteau, toutes les matières qui ont pu être enlevées. La poudre provenant de ce grattage a été traitée dans une capsule de porcelaine par de l'acide sulfurique concentré, puis on a fait évaporer à siccité: le résidu de l'évaporation a été repris par de l'eau distillée bouillante; le produit de ce traitement a été filtré, puis divisé *en deux parties;* l'une a été introduite dans l'appareil de Marsh fonctionnant à blanc et fournissant de l'hydrogène pur; cette introduction n'a pas changé la nature du gaz, donc le liquide ne contenait ni *arsenic* ni *antimoine;* la deuxième partie a été mise dans un tube en contact avec une *lame de fer bien décapée*, la lame de fer fut recouverte d'*une couche de cuivre.*

La lame de cuivre provenant de cette opération se trouve dans le tube joint aux pièces et qui porte le n° 6.

Examen de l'essuie-main.

Cet essuie-main, qui a 91 centimètres de longueur sur 26 de largeur, est en toile de fil grossière; on y remarque plusieurs taches qui ont dû être examinées : l'une d'elles avait une couleur verdâtre indiquant positivement qu'elle avait été

produite par une matière contenant du cuivre, d'autres étaient moins marquées; toutes ces taches ont été touchées par le *cyanure de fer et de potassium*, et celles qui contenaient du cuivre sont signalées par la couleur rougeâtre, *résultant de la formation du cyanure de cuivre.* Avant de toucher avec ce réactif les taches qui laissaient du doute, nous avons découpé avec des ciseaux : 1° une tache que nous désignons par la lettre A, et qui se trouvait au milieu de l'essuie-main; 2° une tache désignée par la lettre B, et qui se trouvait environ au tiers de l'essuie-main; la tache A a été imbibée de cyanure, elle a pris une *couleur rougeâtre ;* elle se trouve dans le tube n° 7 avec le tissu B qui supportait une autre tache qui a été traitée par l'ammoniaque.

Ce tissu B a été mis en macération dans un petit tube de verre avec de l'eau ammoniacale; par suite du contact, l'ammoniaque avait acquis une *couleur bleu-ciel* en dissolvant la tache verdâtre; la dissolution devait cette couleur bleue au cuivre, car après l'avoir fait évaporer dans une capsule, le résidu repris par de l'eau distillée aiguisée d'acide acétique fournissait un liquide qui fut examiné de telle sorte, qu'il fut démontré : 1° que le cyanure de fer et de potassium déterminait dans ce liquide une *teinte rosée* et un précipité de couleur plus foncée tirant sur le *brun-marron;* 2° qu'une lame de fer décapée, placée dans une partie de ce liquide, se recouvrait d'une couche rougeâtre de cuivre métallique.

La lame de fer recouverte de ce cuivre se trouve dans le tube n° 8.

Conclusion.

Des faits et expériences qui sont consignés dans le présent rapport, il résulte :

1° Que les haricots et débris de haricots trouvés dans les portions de terres portant les n°s 1 et 2 contenaient une petite quantité de *cuivre* qui leur avait donné à l'intérieur une couleur *verdâtre* anormale ;

2° Que les portions de terre saisies, 1° par les gendarmes de Lorris, 2° par M. le juge de paix, renfermaient une petite quantité d'*un sel de cuivre;*

3° Que la poudre verdâtre qui tachait en partie un morceau de carreau contenu dans la boîte n° 2, était formée d'un sel de cuivre, que nous croyons *être du vert de gris*, mais qui assurément *n'était pas du sulfate*, puisque l'eau ne le *dissolvait qu'en partie;*

4° Qu'il y avait du *cuivre* dans les grattages enlevés des autres portions de carreau;

5° Que parmi les taches que portait en différents endroits l'essuie-main trouvé au domicile de l'inculpé, les unes étaient produites par du *sel cuivreux*, les autres par d'*autres matières.*

Les taches produites par le *sel cuivreux* se distinguent par la couleur rougeâtre qu'elles ont prise au contact du *cyanure de fer et de potassium.*

Paris, le 29 mai 1853.

Ce rapport ayant été transmis au parquet d'Orléans, M. le président adressa au procureur impérial une lettre par laquelle on faisait connaître que de nouvelles expériences devraient être faites dans l'intérêt de la justice.

Ces expériences ont été le sujet d'un second rapport qui est le suivant.

DEUXIÈME RAPPORT.

Nous Jean-Baptiste Chevallier, chimiste-professeur à l'École de pharmacie, membre de l'Académie impériale de médecine, du Conseil de salubrité;

Jean-Louis Lassaigne, professeur à l'École impériale vétérinaire d'Alfort;

Chargés en vertu d'une commission rogatoire de M. le président de la Cour d'assises du Loiret, pendant le quatrième trimestre de l'an 1853, sous la date du 7 septembre de la même année; vu l'accusation admise contre Pierre Brunet,

garçon meunier à Oussoy, accusé d'empoisonnement sur la personne de sa femme ;

Vu notre rapport en date du 29 mai, qui établit l'existence du cuivre dans les aliments destinés à la femme Brunet, et consistant en un plat de haricots, ainsi que dans la terre où ils auraient été enfouis ;

Attendu qu'antérieurement à cette expertise, les haricots, qui avaient été enfouis dans le jardin où la justice les avait saisis avec la terre qui les environnait, avaient été soumis à deux pharmaciens de Montargis, les sieurs Brucy et Gollier, qui, en reconnaissant dans ces aliments et dans la terre la présence du cuivre, ont déclaré ne pouvoir se prononcer sur la question de savoir si ce cuivre a été emprunté par la terre aux haricots, ou par les haricots à la terre ;

Vu la délégation adressée, le 3 septembre 1853, par M. le conseiller en la Cour impériale d'Orléans, président de la Cour d'assises, à M. le juge de paix du canton de Lorris ;

Vu le procès-verbal dressé par ce magistrat à la suite de la saisie de portions de terre prélevées, en trois endroits différents, dans le jardin de l'inculpé, d'analyser, serment prêté selon la loi, les échantillons de terre sus-indiqués ; et, attendu l'aveu de l'inculpé Brunet, la matière bleue qui se trouve au bout d'une espèce commune d'allumettes chimiques et lui aurait servi à tenter son crime, d'examiner cette substance et d'en faire connaître la composition, et de décrire les symptômes de l'empoisonnement par le phosphore ou toutes autres substances que les allumettes chimiques pourraient contenir.

Conformément à la commission rogatoire de M. le président de la Cour d'assises du Loiret, et sur l'invitation de M. Michaux, juge d'instruction près le tribunal de première instance de la Seine, nous nous sommes rendus, le 19 septembre, dans le cabinet de ce magistrat ; là nous avons prêté entre ses mains le serment de remplir en honneur et conscience la mission qui nous était confiée.

Cet acte étant accompli, nous nous sommes rendus au greffe de la police correctionnelle, où, sur notre réclamation, on nous a remis le panier renfermant les échantillons de terre saisis; ce panier a été porté dans le laboratoire de l'un de nous, où toutes les expériences ont été faites.

Ouverture du panier.

Ce panier est en osier; il est ovale; il porte une anse à chaque extrémité; il est recouvert de foin et ficelé supérieurement; ce panier supportait deux étiquettes:

La première était en papier blanc et provenait du chemin de fer; elle portait l'indication suivante: *Grande vitesse. Orléans. Paris.*

La deuxième étiquette est également en papier blanc; elle a été apposée par les soins de M. le juge de paix du canton de Lorris; cette étiquette porte les mentions suivantes: *Affaire Brunet. Pièces à conviction. Monsieur, monsieur le procureur impérial près le tribunal de première instance de la Seine. Paris.*

Outre ces mentions, cette étiquette porte un cachet en cire rouge de M. le juge de paix du canton de Lorris.

Les scellés apposés sur ce panier étant intacts, nous avons procédé à son ouverture, et l'on a trouvé au milieu du foin d'emballage:

1° Une lettre de M. le juge de paix au procureur-général impérial près la Cour d'Orléans;

2° Le procès-verbal de saisie, en date du 4 septembre 1853, fait également par M. le juge de paix du canton de Lorris;

3° Trois pots de grès avec anse bouchés d'un papier blanc, ficelés et scellés du cachet de M. le juge de paix de Lorris; le papier fermant ces pots portait séparément les mentions suivantes:

1re *Affaire Brunet*. Pièce à conviction, n° 1 *bis*. Oussoy, le 4 septembre 1853. *Signé* NAUDY, LEVAT, PROCHASSON.

2e *Affaire Brunet.* Pièce à conviction, n° 2 *bis.* Oussoy, le 4 septembre 1853. *Signé* NAUDY, LEVAT, PROCHASSON.

3e *Affaire Brunet.* Pièce à conviction, n° 3 *bis.* Oussoy, le 4 septembre 1853. *Signé* NAUDY, LEVAT, PROCHASSON.

Ces constatations faites, nous avons fait les opérations suivantes :

Examen.

Des trois échantillons de terre prélevés en trois endroits différents dans le jardin du nommé Brunet, et désignés dans le procès-verbal de saisie sous les nos 1 *bis*, 2 *bis* et 3 *bis*. Ces trois échantillons ont été analysés par le procédé que nous avions suivi dans l'examen des terres, au milieu desquelles les haricots avaient été enfouis ; nous allons les rapporter succinctement en relatant les observations que nous avons été à même de faire dans ces nouvelles opérations.

Deux cents grammes de chaque portion de terre ont été placés séparément dans une capsule de porcelaine neuve, et ensuite délayés en bouillie claire avec de l'eau distillée. On a versé peu à peu sur ce mélange de l'acide sulfurique distillé en léger excès, qui y a produit une vive effervescence provenant de la décomposition du carbonate de chaux que contenaient ces terres.

Par suite de cette réaction, le mélange a pris une consistance plus ferme due au sulfate de chaux formé, ce qui a nécessité d'ajouter une nouvelle quantité d'eau distillée pour rendre la masse plus fluide.

La capsule a été ensuite exposée peu à peu à l'action de la chaleur, et chauffée suffisamment pour volatiliser la plus grande partie de l'excès d'acide sulfurique ajouté ; sur la fin de l'évaporation, la matière a noirci par la décomposition des matières organiques renfermées dans la terre, et, lorsque le tout a été desséché et refroidi, on a versé sur le résidu une petite quantité d'acide azotique, qui a été ensuite volatilisé par l'application de la chaleur.

Le nouveau résidu a été délayé dans trois à quatre fois son volume d'eau distillée, puis chauffé pendant cinq à six minutes pour redissoudre tout ce qui avait été rendu soluble par ce traitement; la solution a été filtrée à travers un papier Joseph, afin de séparer toutes les parties insolubles ou peu solubles; sous cet état, elle était claire, limpide, colorée en jaune ombré, et possédait une saveur acidule légèrement astringente.

L'acide sulfhydrique, ajouté en excès à cette solution, la trouble en la rendant blanche et opaline, et ce n'est qu'après vingt-quatre heures que le *précipité blanc jaune-paille* s'était complétement rassemblé au fond du vase; le précipité était d'une teinte un peu plus foncée dans les dissolutions des terres n°s 2 *bis* et 3 *bis*.

Les précipités obtenus dans cette réaction ont été recueillis par décantation, et reçus sur des filtres et lavés à l'eau distillée. Après avoir desséché ces filtres, on les a brûlés dans une petite capsule de porcelaine pour recueillir la cendre qui a été traitée à chaud par l'acide azotique pur; cette dissolution filtrée a été ensuite évaporée à siccité; puis le résidu obtenu, redissous par l'eau distillée, a été traité par un excès d'ammoniaque pure; la liqueur ammoniacale filtrée a été concentrée par l'évaporation sursaturée par l'acide acétique, et mise en contact avec une solution de cyanure de fer et de potassium; ce réactif a produit une légère coloration bleue avec la liqueur ammoniacale du n° 1, et une coloration rosée indiquant la présence de traces de cuivre dans les n°s 2 et 3. Après plusieurs heures, un léger précipité floconneux de la même couleur occupe le fond des verres à expériences où ces liqueurs étaient placées.

Les effets indiqués ci-dessus dénotent donc que dans les trois portions de terres recueillies dans le jardin de Brunet, celle qui a été prise à 2 mètres de l'endroit où ont été enfouis les haricots *ne contenait pas de cuivre en quantité appréciable aux réactifs que nous avons employés;* tandis que les deux por-

tions de terre nos 2 *bis* et 3 *bis* recueillies aux extrémités nord et sud du jardin, à une distance de 10 mètres de l'endroit où la terre n° 1 a été prélevée, *en renfermaient des traces infinitésimales*, comme on en a déjà trouvé à différentes époques, depuis 1846 jusqu'à ce jour, dans diverses roches ou terrains de sédiment ou de transport (1).

Les traces de cuivre disséminées dans les terres nos 2 et 3, et que nous y avons trouvées par le procédé employé dans nos premières expériences, ne peuvent pas être confondues avec les quantités plus *considérables de ce métal* que nous en avons rencontrées dans la portion de terre mélangée aux haricots enfouis dans le jardin et dans les haricots mêmes. Cette observation nous permet donc d'établir *à priori* que le *composé cuivreux*, dont la présence a été démontrée dans les haricots

(1) Voici l'historique de l'existence du cuivre dans les terres arables et les terrains :

En 1843 et 1844, démonstration de l'existence du cuivre normal dans les organes de l'homme et des animaux. Cette démonstration, antérieure à celle de l'existence du cuivre dans les terres, a été faite par MM. Devergie, Henry, Barse, Follin, Lanaux. (*Annales d'hygiène*, t. XXIV, p. 180, 452 ; t. XXX, p. 449.)

En 1846, Walchner, de Bade, a trouvé du cuivre dans toutes les substances terreuses, argiles, limons, marnes, roches, terres labourables.

M. Flandin (1846) l'a trouvé dans les eaux minérales ferrugineuses ; cependant il n'en a pas vu dans les eaux de Passy.

En 1847, M. Chatin a découvert du cuivre et des boues ferrugineuses dans l'eau du parc de Versailles.

D'après M. Deschamps, d'Avallon (1848), les terrains de sédiment doivent contenir du cuivre provenant de la décomposition des sulfures de fer cuprifères qui s'y trouvent mélangés. Cet expérimentateur a déduit cette proposition de la présence du cuivre qu'il a constatée dans les substances suivantes : Roches arkosiennes, calcaire appartenant à l'infralias, calcaire à gryphées arquées et la terre végétale qui le recouvre, calcaire de Bélemnitz, calcaire marneux de Vassy, lias intérieur, grès ferrugineux de formation néocomienne, terre de la formation géologique de Paris (Keller, 1850), boues d'eau minérale de Kissingen, en Bavière (Bakaczy, Panduv), ocre brun rougeâtre (Malaguti, Durocher et Sarzeau, 1850), eau de mer, cuivre, plomb; argent, traces.

cuits, préexistait dans ces semences avant leur enfouissement dans la terre, et que le cuivre signalé dans cette dernière par nos expériences provenait indubitablement ou des portions très divisées de haricots qui s'y trouvaient mélangées, ou du liquide dans lequel on les avait fait cuire; cette assertion se trouve complétement confirmée, d'une part, par les nouvelles analyses des terres prises dans trois endroits différents du jardin de l'inculpé, et de l'autre par les faits que les expériences suivantes viennent corroborer : afin d'avoir des données précises sur l'absorption qui pourrait avoir lieu en enfouissant des haricots dans de la terre renfermant une petite proportion d'un *composé cuivreux*, nous avons formé un mélange artificiel de terre humide du jardin, et d'une très faible quantité de vert-de-gris, au milieu duquel nous avons placé un certain nombre de ces semences, et nous avons également répété les mêmes expériences avec des portions égales des terres séchées dans le jardin du nommé Brunet. D'un autre côté, nous avons comparé les résultats obtenus avec ceux qui ont été fournis par la cuisson des mêmes semences dans de l'eau chargée d'une petite proportion d'*un sel cuivreux soluble*.

Les haricots cuits au milieu de ce dernier liquide avaient contracté une teinte d'*un vert bleuâtre*, qui se rapprochait tout à fait de celle que nous avons observée sur plusieurs des haricots extraits de la terre, ou de la terre où l'inculpé Brunet les avait enfouis.

Les haricots, placés dans le mélange terreux chargé d'une faible proportion d'un sel cuivreux, avaient bien absorbé une petite quantité de ce dernier; mais la substance de leurs cotylédons *était restée blanche*, et ce n'est que par plusieurs réactions chimiques exercées directement sur ces cotylédons que nous avons pu reconnaître que leur épisperme contenait des traces de sels de cuivre.

Cette différence ne permet donc pas d'admettre que la co-

loration des haricots ait été produite par leur séjour dans de la terre contenant des traces de cuivre, mais qu'elle a été occasionnée par l'absorption de l'eau contenant un *sel cuivreux*, avec laquelle on a dû opérer la cuisson de ces semences.

D'ailleurs la quantité de cuivre démontrée dans les haricots s'est trouvée bien supérieure à celle qu'on aurait extraite d'un même volume de la terre qui les entourait.

Les expériences dont nous allons rendre compte viennent justifier notre opinion à cet égard.

Examen chimique fait dans le but de répondre à la question incidente de savoir si les haricots, trouvés enfouis dans la terre du jardin du nommé Brunet, avaient emprunté le cuivre, qu'on y a rencontré, à la terre de ce jardin, qui en contient des traces infinitésimales dans certains endroits, ou si ces haricots ont cédé, à la portion de terre qu'ils touchaient, une partie du composé cuivreux qu'on y aurait introduit en les faisant cuire?

Nous avons tenté les essais suivants :

1° Un demi-décilitre de petits haricots rouges ont été placés dans une capsule de porcelaine sur le feu, avec un décilitre d'eau de rivière, dans lequel on avait délayé 2 grammes de *vert de gris* (sous-acétate de cuivre du commerce), 2 grammes de sel de cuivre et une petite quantité de vinaigre ; le tout a été chauffé doucement jusqu'à cuisson de ces graines, qu'on a laissé se refroidir au milieu *du liquide cuivreux.*

Après quatre heures de contact depuis le commencement de l'expérience, les haricots ont été retirés, lavés à l'eau froide et examinés : leur enveloppe, colorée en rouge, n'avait éprouvé aucun changement qui pût les faire distinguer de semblables haricots cuits dans l'eau seule, légèrement salée ; mais en les débarrassant de leur enveloppe ou tégument, on observait que les deux cotylédons, composant l'intérieur de

ces semences, étaient colorés *en bleu verdâtre*, surtout superficiellement, et jusqu'à une petite profondeur de la substance cotylédonaire.

Deux heures étant encore écoulées, nous avons retiré du liquide cuivreux d'autres haricots, et nous les avons examinés en les épluchant de même que les premiers: la coloration *en bleu verdâtre* était plus prononcée et plus profonde.

Les haricots provenant de ces essais sont placés dans un tube, à l'appui de notre assertion, *sous le n° 1*.

2° Dans une seconde expérience, nous avons mouillé 400 grammes de terre de jardin avec un décilitre d'eau distillée, dans lequel nous avions introduit par agitation 2 *grammes de vert de gris* et 2 grammes de sel marin. Après avoir bien imprégné toute la terre et en avoir formé une bouillie épaisse, nous y avons enfoui quarante petits haricots semblables à ceux employés dans la première expérience; ce mélange, examiné une heure après, ne renfermait aucun composé soluble de cuivre : car son lavage à l'eau distillée n'éprouvait aucun effet de la part de l'acide sulfhydrique et du cyanure de fer et de potassium, qui décèlent les plus petites traces de *sel cuivreux* en solution dans l'eau, et nous les y avons laissés *pendant vingt-quatre heures* en abandonnant le vase qui contenait ce mélange au milieu d'un jardin.

Après ce laps de temps, nous avons examiné plusieurs des haricots enfouis en les nettoyant de la terre par le lavage, les débarrassant de leur enveloppe ; la substance cotylédonaire de ces haricots avait conservé *sa teinte blanche éburnée*; mais en les plongeant dans un solutum faible de *cyanure de fer et de potassium*, il y eut sur l'épisperme une légère coloration rougeâtre, décelant la présence d'un composé cuivreux; cet effet se manifestait beaucoup plus fortement avec les haricots cuits dans le liquide cuivreux, peu de temps après leur immersion dans le même solutum de *cyanure*.

La même observation a été répétée *après quarante-huit*

heures, et plusieurs jours après les cotylédons de ces haricots sont conservés dans un tube, à l'appui de ce rapport, sous le n° 2.

Ce résultat dénote donc que les sels cuivreux peuvent être absorbés en petite quantité dans les terrains humides par les semences qui y sont placées, et que cette absorption est plus superficielle que celle produite au milieu des liquides où elles sont plongées.

Cette expérience étant terminée, nous en avons entrepris deux autres avec des portions des terres recueillies dans le jardin de Brunet; trente haricots ont été placés dans 400 grammes de la terre n° 1 *bis* et la terre n° 3 *bis*, qu'on avait humectées l'une et l'autre avec une certaine quantité d'eau distillée, et le tout a été abandonné à l'air pendant quatre jours. Après ce laps de temps, on a retiré plusieurs de ces haricots, qui ont été lavés avec soin, et débarrassés ensuite de leur tégument, et examinés.

Leurs cotylédons gonflés seulement n'avaient subi aucun changement dans leur couleur blanche; plongés dans un solutum de cyanure de fer et de potassium, ils n'ont pris aucune coloration *rosée ni rougeâtre*, comme les cotylédons des haricots qui avaient absorbé *des traces* de cuivre dans les expériences précédentes.

Ce nouveau fait établit donc que les traces de cuivre contenues dans la terre n'ont pas été absorbées par les haricots que nous y avions placés, et que les haricots, extraits en avril dernier de la terre du jardin de Brunet, n'ont pu être colorés par le contact de cette terre au milieu de laquelle ils avaient été jetés.

Examen chimique.

Pour répondre à la deuxième question posée dans la commission rogatoire, décernée par M. le conseiller-président de la Cour d'assises du Loiret, à l'effet de savoir si la matière bleue, qui enduit le bout des allumettes chimiques que l'on

vend et colporte communément dans les villes et villages, est colorée par un *composé de cuivre*, et quels sont secondairement les symptômes que l'on constate dans l'empoisonnement par le phosphore? Nous avons entrepris les expériences suivantes :

Nous nous sommes procuré deux échantillons de ces allumettes colorées en bleu de fabrique différente de Paris : l'un provenait de la fabrique de F. Fleury, rue de la Vieille-Monnaie, n° 19; l'autre d'un sieur Gabriel, rue Saint-Jacques, n° 33. Le premier avait pour étiquette : *allumettes chimiques supérieures*; le second : *dépôt d'allumettes chimiques sans explosion*.

Soixante allumettes de chaque échantillon ont été plongées par leur bout coloré dans un bocal de verre, contenant à son fond une couche d'eau distillée de 3 centimètres. Après douze heures de contact à la température ordinaire, la pâte colorée, qui s'était délayée, séparée du bois de l'allumette, et précipitée au fond du liquide en formant deux dépôts distincts : l'*un*, *blanc*, plus lourd, était du phosphore réduit en poudre fine ; l'*autre*, *bleu* surnageait ce dernier, et a pu être décanté par l'agitation et le repos.

Ce dépôt bleu, qui restait suspendu assez longtemps dans l'eau en lui communiquant sa teinte, n'a pas éprouvé d'altération en y versant de l'*acide azotique*; sous ce dernier état, l'acide sulfhydrique qu'on a versé dans le liquide coloré, n'a déterminé ni *changement* ni *précipitation*, la teinte bleue a seulement pâli. Cette réaction indiquait donc déjà que la matière qui colorait l'extrémité de ces allumettes n'était pas un *composé cuivreux*; car, dans ce cas, l'acide azotique, en le dissolvant, aurait produit une dissolution qui aurait été décomposée immédiatement par l'acide sulfhydrique, en donnant lieu à un *précipité noir abondant* de sulfure de cuivre.

Après ce premier essai, nous avons versé sur une autre portion du liquide, tenant en suspension la *matière bleue*, une petite quantité de solution de potasse caustique, et sur-le-champ cette matière s'est décolorée en passant au *jaune d'or pâle*,

et en abandonnant un précipité de la même couleur, qui a été isolé par la filtration à travers un papier joseph. Le liquide jaune pâle filtré renfermait du cyanure de potassium et de fer qui s'était formé pendant cette réaction ; car, en saturant par une petite quantité d'acide chlorhydrique, et versant une solution de sulfate ferrique, nous avons reproduit *la teinte bleue* primitive avec son intensité, ce qui atteste que cette couleur était bien réellement du *bleu de Prusse*.

Le même composé colorait non seulement les allumettes provenant des deux fabriques mentionnées ci-dessus ; mais nous l'avons encore retrouvé dans l'examen d'allumettes chimiques colorées en bleu, extraites d'une boîte qui se trouvait par hasard dans le cabinet de l'un de MM. les juges d'instruction du tribunal de la Seine.

L'action que la potasse en solution exerce sur le bleu de Prusse nous a même permis d'isoler complétement ce dernier du phosphore qui est insoluble dans ce solutum alcalin.

Les expériences relatées plus haut démontrent donc positivement que le *composé cuivreux*, qui a été trouvé dans les haricots, ne provient pas de la *pâte bleue* empruntée aux allumettes chimiques, pâte qui, d'après l'allégation de l'inculpé, aurait servi à commettre la tentative d'empoisonnement sur la personne de sa femme (1).

(1) On sait que la préparation phosphorée qui adhère à l'extrémité des allumettes, que la préparation phosphorée, dite pâte phosphorée, qui est maintenant employée pour détruire les animaux nuisibles, peut déterminer l'empoisonnement chez l'homme. Sept cas d'empoisonnement de ce genre ont été constatés depuis l'année 1845 ; ainsi, on sait, 1° qu'en Prusse une jeune domestique, âgée de 18 ans, succomba pour avoir pris de la pâte phosphorée ; 2° qu'en 1846 une actrice du théâtre de Cadix s'empoisonna avec une préparation qu'elle avait obtenue en faisant tremper dans du vinaigre un paquet d'allumettes chimiques ; 3° qu'une jeune femme de 18 ans comparaissait aux assises du Finistère, le 13 octobre, pour avoir empoisonné son mari avec de la pâte phosphorée introduite dans une soupe ; 4° qu'à Saint-Denis-en-Val (Loiret), en 1849, deux petites filles, âgées l'une de 4 ans et l'autre de 2 ans, se sont empoisonnées

Pour répondre aux termes de la commission rogatoire de M. le conseiller Loverdo, président des assises du Loiret, décernée le 7 septembre dernier, sur la question de faire connaître la composition *des allumettes chimiques colorées en bleu* dont l'inculpé a déclaré s'être servi; *de décrire les propriétés toxiques* du phosphore qui s'y rencontre, les symptômes qu'on observe dans l'empoisonnement par ce corps ou par les autres substances que ces allumettes pourraient contenir.

Nous déclarons, conformément aux expériences précitées, *que la pâte bleue des allumettes chimiques* dont nous nous sommes procuré des échantillons dans deux fabriques de Paris ne contient aucun *composé cuivreux;* qu'elle doit sa couleur à du *bleu de Prusse* qui est mélangé *à la pâte de phosphore divisé;* que ce bleu de Prusse n'a aucune action toxique par lui-même, ni dans son mélange à la pâte des allumettes. Quant au phosphore qui communique aux allumettes la proprié de s'enflammer par le frottement, ce corps est éminemment vénéneux, et rangé par les toxicologistes dans la classe des poisons irritants, corrosifs et caustiques (Orfila, Devergie).

1° Le phosphore solide, appliqué à l'extérieur, peut produire par sa combustion des cautérisations et des brûlures graves profondes, difficiles à guérir;

2° Introduit dans l'économie animale, en dissolution et à petite dose, il est absorbé, produit une vive excitation du système nerveux et particulièrement des organes de la génération;

en mangeant la pâte phosphorée qui se trouvait à l'extrémité d'un paquet entier d'allumettes chimiques; 5° qu'en 1852 la petite fille du sieur H., maître menuisier, demeurant dans le faubourg Saint-Germain, succomba empoisonnée pour avoir mangé de la pâte phosphorée faite avec de la graisse; 6° qu'en 1852 le nommé Jean-Louis Escoffier succomba, à Marseille, pour avoir bu un verre de vin dans lequel on avait délayé de la pâte phosphorée que l'on fait adhérer à l'extrémité des allumettes chimiques. (*Journal de pharmacie*, 1845, p. 580; *id.*, 1846, p. 668; *id.*, 1847, p. 644; *id.*, 1849, p. 492; *id.*, 1852, p. 71 et 407.

3° A la dose de 53,106 ou 213 milligrammes (ou 1, 2, 3 ou 4 grains, poids anciens), il peut produire la mort, soit qu'il ait été dissous dans un véhicule approprié quelconque, soit qu'il ait été introduit à l'état solide;

4° Dans ce dernier cas, il pourrait agir comme corrosif et caustique en déterminant l'inflammation de la muqueuse gastro-intestinale;

5° Il agit d'autant plus qu'il est plus divisé en se transformant dans l'*estomac* où il a été ingéré, ou dans les intestins en acide phosphoreux qui enflamme tous les tissus avec lesquels il se trouve en contact.

Les symptômes qu'on observe à la suite de l'ingestion du phosphore dans les organes digestifs sont les suivants : excitation produite dans le système nerveux et particulièrement des organes génito-urinaires, chaleur générale à l'arrière-bouche et à l'épigastre, développement du pouls, accélération de la respiration accompagnés de vomissements réitérés plus ou moins odorants et phosphorescents; sueurs et urines abondantes chargées, odorantes et quelquefois lumineuses dans l'obscurité; les forces musculaires sont augmentées et les désirs vénériens excités; douleurs atroces dans tout le trajet du canal digestif, et vomissements opiniâtres : la mort arrive au milieu d'horribles convulsions, soit qu'elle provienne de l'absorption du phosphore, soit qu'elle résulte d'une phlegmasie locale déterminée par ce toxique; à l'autopsie, on trouve la muqueuse intestinale enflammée, parsemée de taches noires ou ardoisées; quelquefois elle est gangrenée ou perforée. Dans quelques cas, les chairs et les organes gastriques répandent l'odeur alliacée du phosphore et sont lumineux dans l'obscurité.

Conclusions.

De tout ce qui précède, il résulte pour nous :

1° Que sur les trois échantillons de terre recueillis par M. le juge de paix de Lorris, dans le jardin du nommé Brunet,

l'un d'eux, extrait à deux mètres de l'endroit où avaient été trouvés les haricots, le 5 avril, *ne renferme pas de cuivre ;* que les deux autres échantillons recueillis, l'un à l'extrémité nord du jardin, à 10 mètres de distance de l'endroit où l'on avait extrait ces haricots, l'autre à la même distance, mais à l'extrémité sud du même jardin, ne renferment que des traces infinitésimales de cuivre ;

2° Que ces terres n'ont pu communiquer aux haricots que nous avons primitivement examinés et *la couleur verte* et le cuivre que nous y avons constaté ;

3° Que les expériences directes que nous avons entreprises en faisant séjourner, pendant un temps plus ou moins long, dans les terres prises dans le jardin de Brunet et humectées des haricots, viennent à l'appui de l'opinion exprimée dans ce rapport ;

4° Qu'à l'égard des allumettes chimiques dont la pâte est colorée en bleu, l'analyse nous a démontré que ces allumettes ne contiennent pas de composé cuivreux, mais qu'elles doivent leur couleur au bleu de Prusse.

Nota. Nous joignons au présent rapport, sous le n° 1, des haricots cuits dans une eau qui contenait 2/100 de vert-de-gris.

Sous le n° 2, des haricots qui ont été placés dans une terre de jardin dans laquelle on avait introduit 2/100 de vert-de-gris.

Sous le n° 3, des haricots qui ont été placés pendant huit jours dans la terre du jardin de Brunet.

Sous le n° 4, un dessin spécimen présentant les effets observés : 1° sur les cotylédons des haricots enfouis dans la terre rendue cuivreuse par 1/200 de vert-de-gris ; 2° sur des haricots dans une eau contenant 1/200 de vert-de-gris (1).

Paris, le 29 septembre 1853.

(1) L'observation suivante vient à l'appui de ce que nous avons exposé dans le rapport que nous venons de faire connaître.

Empoisonnement par une décoction d'allumettes chimiques. — Le doc-

L'accusé, qui a été défendu par Me Mouroux, a prétendu que ce n'était pas à l'aide du cuivre qu'il avait empoisonné sa femme, mais par des allumettes chimiques.

teur Ferrari publie dans la *Gazette médicale lombarde* un fait curieux d'empoisonnement que nous ne croyons pas s'être encore présenté. Il s'agit d'un marchand d'allumettes, le sieur J. H., âgé de 22 ans, à moitié idiot, qui, accusé à tort ou à raison de vol, en fut très affecté, et prit la résolution de se donner la mort en s'empoisonnant. A cet effet, et à défaut d'autres moyens, il eut recours à 2,000 de ses allumettes, qu'il déposa dans un pot plein d'eau et qu'il fit bouillir; ensuite il avala cette étrange tisane, dont on n'a pas fait usage sans doute jusqu'à présent. Après douze heures, il fut pris de vomissements de matières aqueuses où se trouvaient, au dire du malade, les pointes des allumettes, et qui contenaient des matières bilieuses jaunes et verdâtres. Deux heures plus tard, sa physionomie était très altérée, sa langue à l'état normal, le corps frais et presque froid; le ventre mou, le pouls petit et lent; les vomissements de matières bilieuses étaient continuels; il éprouvait un feu dévorant dans le ventre. Le lendemain, l'abdomen était gonflé, et vingt-quatre heures après le breuvage, le malade fut surpris par des évanouissements qui finirent bientôt par une syncope mortelle. L'autopsie présenta un cœur large, comme hypertrophique; ses veines et ses cavités étaient remplies d'un sang noir, qui formait, surtout dans les dernières, un caillot épais, mais qui n'était pas dur. En vidant et en lavant le cœur, on le trouvait à l'état normal; l'estomac était très distendu par un liquide ressemblant, par la couleur et la densité, à une tisane de tamarin, sans mauvaise odeur; sa muqueuse était presque ramollie, de manière que si l'on passait par-dessus la lame d'un couteau, on pouvait la détacher aisément en la réduisant en une bouillie blanche : il en était de même du duodénum; le reste était à l'état normal.

La substance qui a causé cet empoisonnement est le phosphore, de manière que l'accident ressemble à celui qui se produit avec une pâte badoise. Dans les allumettes qui font du bruit en s'allumant, on trouve du chlorate de potasse, tandis que dans celles qui n'en font pas il y a du nitre, du peroxyde de plomb ou du manganèse : dans les unes et dans les autres le tout est combiné avec de la gomme arabique. Il est probable que dans l'ébullition le phosphore s'est changé en acide phosphoreux ou phosphorique aux dépens de l'oxygène, soit du chlorate de potasse, soit du nitre et des peroxydes métalliques. Le contre-poison le plus direct aurait dû être la magnésie calcinée et son carbonate donnés à large dose, l'eau de chaux et de savon, conseillés par les toxicologues dans les cas d'empoisonnement par les acides minéraux.

Mais les dépositions des pharmaciens chimistes, MM. Gothier, Burry, Chevallier et Lassaigne ont démontré que c'était le cuivre qui avait été employé dans cette tentative d'empoisonnement.

Brunet, déclaré coupable par le jury sans l'admission de circonstances atténuantes, est condamné par la Cour aux travaux forcés à perpétuité.

VARIÉTÉS.

DOCUMENTS DIVERS.

Rapport fait au Comité consultatif d'hygiène publique sur les cas de rage observés en France pendant les années 1850, 1851 et 1852, par M. Ambroise Tardieu.

Parmi les questions qui intéressent la santé publique, il n'en est pas qui soit de nature à préoccuper plus vivement les populations que celle des maladies contagieuses, et parmi celles-ci, aucune n'excite une plus juste émotion et ne mérite à un plus haut degré d'éveiller la sollicitude des administrateurs et des savants que la rage. Bien des fois déjà, le Comité a eu à examiner, soit les relations de faits particuliers, soit des recettes nouvelles de prétendus spécifiques, soit même des doctrines et des théories dont les bonnes intentions des auteurs ne détruisaient pas le danger; et, dans tous ces cas, le comité n'a pu que déplorer, au double point de vue de la science et de l'humanité, non seulement l'impuissance des moyens curatifs proposés contre la rage, mais encore la singulière persistance des préjugés les plus funestes répandus sur cette cruelle maladie, et l'incertitude qui en résulte dans l'emploi des moyens les plus énergiques que l'on puisse lui opposer. Cependant, par cela même que l'action de l'art est plus bornée sur ce point, il importe davantage de fixer autant que possible, d'une manière précise et sûre, la voie qui doit être suivie pour l'éclairer, de la circonscrire nettement, et d'y concentrer la lumière que peuvent y répandre l'observation et l'expérience. Ce sont là les principes qui ont constamment dirigé le Comité dans cette question, et qu'il doit se féliciter d'avoir vu adopter par l'administration. En effet, sur son initiative, une circulaire ministérielle, en date du 17 juin 1850, prescrivait une enquête générale sur la rage. Nous croyons utile d'en reproduire ici les termes.

« Monsieur le préfet, mon département attacherait le plus grand intérêt à réunir dans un travail d'ensemble les cas d'hydrophobie qui ont pu, chaque année, se produire sur les divers points de la France. Ces renseignements, pour le passé, manqueront sans doute de quelque précision ; mais on pourrait, dès aujourd'hui et pour l'avenir, inviter les directeurs des hôpitaux, les maires et les conseils d'hygiène et de salubrité, à consigner avec le plus grand soin tous les renseignements qui sont de nature à éclairer l'administration sur un sujet de cette importance.

» Le tableau qu'il conviendrait de dresser à cet effet indiquerait : 1° Le sexe de la personne atteinte ; 2° son âge ; 3° sa résidence ; 4° les circonstances qui auront occasionné l'accident ; 5° la durée du mal ; 6° sa terminaison ; 7° les moyens qui auront été employés pour le combattre ; 8° les observations particulières que chaque cas d'hydrophobie pourrait susciter.

» Je vous serai très obligé de faire dresser et de me transmettre, le plus tôt possible, un semblable tableau pour les cas d'hydrophobie qui auraient eu lieu depuis le commencement de l'année, et de m'adresser, à l'avenir, pour les nouveaux cas qui seraient observés, un bulletin individuel contenant les mêmes indications. »

Tel était le programme de l'enquête dont les premiers résultats ont été transmis au comité, et dont, au nom d'une commission composée de MM. Magendie, A. Latour et Tardieu, j'ai l'honneur de venir vous rendre compte.

Avant d'exposer les faits, très intéressants déjà, qui ont été recueillis, qu'il nous soit permis de vous soumettre une remarque préliminaire dont il est impossible de méconnaître la portée. L'enquête, entreprise d'après une vue excellente, n'a peut-être pas été dirigée aussi bien qu'elle aurait pu l'être, et de manière à porter tous ses fruits. Le programme que nous avons rappelé est loin de répondre aux exigences de la science, et laisse de côté les questions les plus importantes pour l'histoire de la contagion, de la marche et du traitement de la rage. Il est regrettable qu'aucune instruction émanée, soit du comité, soit d'un autre corps savant, n'ait posé les bases de cette vaste et importante enquête.

En effet, s'il était permis d'en attendre quelque résultat, si l'étude d'un grand nombre de faits, recueillis dans les circonstances les plus élevées, pouvait servir un jour à dissiper, au moins sur quelques points, les ténèbres qui enveloppent encore l'histoire de la rage, c'était à la condition que ces faits eux-mêmes fussent entourés de toutes les garanties nécessaires, et observés dans leurs moindres détails avec toute l'attention possible en suivant les données de la science. Votre commission a cru utile de les rappeler. Le tableau indiqué dans la circulaire ministérielle ne contient rien qui ait trait à la saison dans laquelle se sont montrés les cas de rage ; à la durée de

l'incubation, circonstance capitale dans la pathogénie de la rage, et beaucoup plus essentielle que la durée du mal lui-même ; l'origine de la contagion, son mode d'action si divers suivant la résistance individuelle ; enfin les effets des moyens préventifs, et notamment de la cautérisation comparée avec l'époque à laquelle elle a été pratiquée. Ces questions, dont les travaux modernes, et, entre tous, les savantes recherches de notre illustre président, ont démontré l'importance, votre commission en a en vain cherché la solution dans la plupart des observations qui lui ont été communiquées. Elle croit, dans tous les cas, devoir insister sur la nécessité de compléter en ce sens le programme de l'enquête, et elle aura à vous proposer pour l'avenir les moyens de combler cette lacune. En attendant, elle a dû s'efforcer de chercher dans les faits déjà recueillis non seulement les renseignements demandés par la circulaire, mais encore les éléments propres à éclairer dans toutes ses parties l'histoire de la rage. Et l'analyse que nous allons avoir l'honneur de vous soumettre aura pour but de faire sortir de cette première enquête tout ce que la science peut en tirer d'utile dans l'intérêt de la santé publique.

L'enquête provoquée par la circulaire ministérielle du 17 juin 1850 a été, nous devons le reconnaître, accueillie avec le plus louable empressement. Sur les 86 départements, 11 seulement n'ont pas répondu à l'appel de l'administration. Parmi les autres, 44 n'ont eu à signaler aucun cas de rage. Il en est enfin 31 dans lesquels des faits observés à différentes époques ont été recueillis avec plus ou moins de détails, et ont fait l'objet de notre examen. Ils sont au nombre de 90 ; mais tous, il faut le dire, n'ont pas une égale valeur, et n'ont pas été puisés à une source aussi sûre que l'on serait en droit de le désirer dans une enquête véritablement scientifique. C'est là un des inconvénients de la direction qui lui a été imprimée dans le principe. Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus ne doivent pas être dédaignés, et pourront servir de jalons pour des recherches ultérieures. Nous les apprécierons en indiquant successivement : 1° les départements qui n'ont pas répondu, ceux où aucun cas de rage n'a été observé depuis plusieurs années, et enfin ceux qui ont présenté un certain nombre d'exemples de cette redoutable maladie ; 2° la répartition de ces cas suivant les années ; 3° le sexe des personnes atteintes ; 4° leur âge ; 5° l'origine du mal ; 6° la saison dans laquelle il a été communiqué ; 7° la durée de l'incubation ; 8° celle de la maladie ; 9° le mode de terminaison ; 10° le traitement employé ; 11° les observations générales auxquelles ont pu donner lieu quelques uns des faits particuliers.

1° Les départements qui n'ont pas répondu à la demande de l'administration supérieure sont les suivants : Ain, Ardèche, Aude, Calvados, Cantal, Charente, Charente-Inférieure, Isère, Loire, Manche, Basses-Pyrénées.

Ceux dans lesquels aucun cas de rage n'a été observé depuis longtemps sont : Aisne, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Ardennes, Ariége, Aube, Cher, Corrèze, Corse, Côte-d'Or, Dordogne, Eure-et-Loir, Haute-Garonne, Gers, Hérault, Ille-et-Vilaine, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Landes, Haute-Loire, Loire-Inférieure, Loiret, Lozère, Maine-et-Loire, Haute-Marne, Mayenne, Meuse, Morbihan, Nièvre, Nord, Orne, Pas-de-Calais, Bas-Rhin, Haut-Rhin, Rhône, Sarthe, Seine-Inférieure, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise, Deux-Sèvres, Tarn, Tarn-et-Garonne, Haute-Vienne, Yonne.

Enfin les 90 cas signalés dans l'enquête ont été fournis par les départements suivants, et dans la proportion que nous allons faire connaître :

Allier	1 cas.	*Report.*	34 cas.
Aveyron	3	Meurthe.	6
Bouches-du-Rhône. .	4	Moselle.	2
Côtes-du-Nord	1	Oise	1
Creuse.	1	Puy-de-Dôme.	1
Doubs	3	Hautes-Pyrénées . .	3
Drôme.	3	Pyrénées-Orientales.	4
Eure.	1	Haute-Saône	15
Finistère	2	Saône-et-Loire . . .	2
Gard.	6	Seine.	1
Gironde.	2	Somme.	2
Indre.	1	Var	1
Jura	1	Vaucluse.	1
Lot.	2	Vendée.	14
Lot-et-Garonne. . .	1	Vienne.	1
Marne	2	Vosges.	2
	34		90

Aucune remarque importante ne paraît résulter de cette répartition des cas dans les différents départements. Il est extrêmement probable qu'il faut tenir compte, non seulement de circonstances tout à fait fortuites, mais encore du soin avec lequel l'enquête y a été exécutée. Nous savons en effet, et nous tenons d'un de nos plus éminents collègues, M. Baumes, ancien préfet, que l'un des départements qu'il a administrés, celui de l'Yonne, a eu, il y a plusieurs années, de nombreux cas de rage, qui auraient pu être rappelés dans l'enquête.

2° Les 90 cas signalés appartiennent à des années fort diverses ; quelques uns remontent à une époque déjà fort éloignée. Ainsi on en trouve :

En 1805. . . .	2 cas.	*Report.* . .	21 cas.
1815. . . .	3	En 1839. . .	5
1820. . . .	4	1841. . .	5
1824. . . .	1	1842. . .	1
1827. . . .	1	1843. . .	1
1828. . . .	1	1844. . .	1
1829. . . .	1	1845. . .	3
1832. . . .	1	1846. . .	4
1833. . . .	1	1848. . .	2
1835. . . .	2	1849. . .	8
1835. . . .	3	1850. . .	27
1838. . . .	1	1851. . .	12
	21		90

Il est facile de concevoir que ces chiffres ne représentent que très imparfaitement le nombre exact des cas de rage qui se sont présentés. Au delà des deux dernières années, on ne peut compter sur la précision des souvenirs individuels qui, la plupart du temps, ont seuls servi de base aux indications de l'enquête actuelle. Mais cette circonstance, il est bon d'en faire la remarque, ne doit pas se reproduire; et si, comme cela est à désirer, on continue à donner chaque année une statistique de la rage, on ne pourra établir la comparaison qu'avec les chiffres de 1850 et 1851.

3° Sur les 90 individus atteints, on compte 65 hommes et 22 femmes; dans 3 cas, le sexe n'a pas été indiqué.

4° Pour l'âge, il y a eu :

De 0 à 5 ans. . .	4 cas.	*Report.*	67 cas.
5 à 15. . . .	14	De 50 à 60 ans.	11
15 à 20. . . .	11	60 à 70. . . .	1
20 à 30. . . .	12	70 à 80. . . .	4
30 à 40. . . .	16	80 à 90. . . .	2
40 à 50. . . .	10	Inconnus. . . .	5
	67		90

5° Il n'est pas sans intérêt de rechercher quelle a été l'origine, quel a été le mode de communication de la rage.

Dans 58 cas, le mal a été transmis par des chiens;
Dans 20 cas, par des loups;
Dans 7 cas, par des chats;
Dans 5 cas, l'origine est restée inconnue.

Un fait qui mérite d'être relevé à cette occasion, c'est que les morsures des loups portant le plus souvent dans des parties moins protégées, et où l'absorption peut s'exercer avec plus de facilité, à la face, par exemple, ont constamment donné lieu à des accidents plus rapides et plus sûrement funestes que celles des autres animaux enragés.

6° Il serait d'une utilité incontestable de pouvoir déterminer avec le plus d'exactitude possible, dans quel mois de l'année, dans quelle saison se montre le plus fréquemment l'hydrophobie. On comprend, en effet, combien les mesures générales de prophylaxie se rattachent étroitement à cette question. Malheureusement l'attention n'a pas été appelée sur ce point; et dans un grand nombre de cas, 33, l'enquête est restée muette à cet égard. Pour les 57 autres on trouve :

Pour les trois mois de mars, avril, mai.	15 cas.
juin, juillet, août	27
septembre, octobre, novembre. .	9
décembre, janvier, février	6
	57

En tenant compte du nombre, sans doute trop restreint, des observations, on ne peut néanmoins méconnaître l'influence de la saison chaude sur le développement de la rage, en voyant que les mois de juillet et d'août ont à eux seuls fourni la moitié des cas. Voici d'ailleurs comment ceux-ci se sont distribués :

Mois non indiqués.	33 cas.	*Report.* .	55 cas.
Janvier.	2	Juillet	13
Février.	1	Août.	10
Mars.	10	Septembre	2
Avril.	2	Octobre.	5
Mai.	3	Novembre	2
Juin	4	Décembre.	3
	55		90

En constatant ici l'influence souvent signalée de la haute température sur la production de la rage, il n'est pas hors de propos de rappeler une communication pleine d'intérêt de l'un de nos médecins sanitaires, M. le docteur Amstein, qui, en vous signalant plusieurs cas de rage observés à Alexandrie et dans les environs, a montré que l'hydrophobie était beaucoup plus fréquente en Egypte qu'on ne le pense généralement.

7° La durée de l'incubation de la rage, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre l'inoculation du virus et l'apparition des phénomènes hydrophobiques est certainement le fait qui domine l'histoire de cette terrible contagion. L'extension presque indéfinie que l'on attribue trop généralement à la période d'incubation, les exemples tant de fois cités, mais, pour la plupart, si peu authentiques, dans lesquels les accidents n'auraient éclaté que plusieurs années après la morsure, entretiennent une déplorable incertitude sur les véritables limites au delà desquelles le développement du mal n'est plus à craindre. Il serait hors de propos d'insister sur les épouvantables conséquences de cette incertitude, qui livre aux angoisses les plus cruelles tant de malheureux exposés à contracter une maladie inévitablement mor-

telle, et sur la marche de laquelle les dispositions morales et la fermeté de l'âme ne sont peut-être pas toujours sans action. Nous ne nous dissimulons pas combien les données de l'enquête sont insuffisantes pour dissiper les obscurités que nous venons de signaler. Cependant nous croyons qu'elles ne sauraient être négligées. Elles peuvent, en effet, servir de point de départ et s'éclairer d'une vive lumière à mesure que de nouveaux faits viendront s'y ajouter.

Malheureusement, par une singulière inadvertance, ce point capital n'est même pas indiqué dans le programme de l'enquête, et c'est sur lui que les renseignements font le plus défaut. On ne saurait trop hautement signaler cette regrettable lacune.

Dans 42 cas, la durée de l'incubation n'a pas été mentionnée. Il en reste donc seulement 48, où l'on trouve à cet égard des détails plus ou moins précis. Or l'analyse de ces faits donne les résultats suivants : L'incubation a été :

		Report. . .	37 cas.
De moins de 1 mois dans	6 cas.	De 3 mois dans. . .	4
1 mois	13	4 mois.	2
1 mois 1/2.	7	6 mois.	1
2 mois	7	7 mois	2
2 mois 1/2	4	9 mois	2
	37		48

Un premier fait ressort de cet aperçu : c'est que, dans aucun cas, la période d'incubation n'aurait dépassé quelques mois, et n'aurait atteint l'extrême limite d'une année. Il est même remarquable de voir que, dans plus de la moitié des faits, la durée de l'incubation n'a pas excédé six semaines, puisque la rage a éclaté 26 fois dans ce laps de temps, et 41 fois dans les trois mois qui ont suivi l'inoculation virulente. C'est là, sans doute, un résultat considérable; et l'enquête n'eût-elle produit rien autre chose, on ne pourrait en contester l'utilité.

8° Quant à la durée de la maladie elle-même, elle offre un intérêt bien moindre; mais les résultats de l'enquête, bien qu'incomplets, sont à cet égard tellement tranchés qu'on ne saurait leur refuser une importance réelle.

La durée de la maladie n'a pas été indiquée dans 32 cas. Elle a été

		Report. .	45 cas.
De 1 jour dans	3 cas.	De 6 jours dans	3
2 jours. . .	2	7 jours. . .	1
3 jours. . .	20	8 jours. . .	3
4 jours. . .	16	10 jours. . .	1
5 jours. . .	4	15 à 20 jours.	5
	45		58

Ainsi dans les 58 observations où la durée des symptômes a été notée, 41 fois celle-ci n'a pas dépassé quatre jours, et dans tous les

cas on a pu constater la terrible rapidité des phénomènes rabiques.

9° Le mode de terminaison du mal est encore plus constant, si cela est possible. Aucun des individus mordus par un animal enragé et chez lesquels se sont développés les symptômes de l'hydrophobie n'a échappé à la mort. Dans les 90 cas recueillis dans l'enquête 73 se sont terminés d'une manière funeste; les 17 autres n'ont présenté qu'une lésion locale non suivie d'accidents généraux, et ne peuvent à proprement parler être comptés pour des exemples de rage. Mais là encore manquent des éléments essentiels. En effet, ce qui importerait serait de savoir dans quelle proportion des individus mordus simultanément résistent, sans l'intervention de l'art, et peuvent échapper à l'action du principe contagieux. Il y a là, à coup sûr, l'un des problèmes les plus intéressants que puisse soulever l'étude des maladies virulentes et qui offre en particulier dans l'histoire de la rage une très réelle importance.

10° On sait combien sont bornées les ressources dont la médecine dispose contre la rage. Si elle peut parfois en prévenir le développement, c'est dans des conditions qui devraient être soigneusement et rigoureusement définies; et par malheur les observations consignées dans l'enquête sont loin de présenter cette précision indispensable à toute recherche, à toute expérimentation thérapeutique. Non seulement il est impossible de s'arrêter aux moyens très divers qui ont été employés, dans le but sans cesse et inutilement poursuivi, de guérir la rage, depuis la saignée, les antispasmodiques, le chloroforme, jusqu'à l'exorcisme encore usité en 1838 dans la Vendée; mais encore il faut tenir compte de ces cas de fausse rage, dont M. Magendie a signalé de remarquables exemples et dont la guérison spontanée serait de nature à causer les plus funestes erreurs en faisant croire à l'efficacité de certains remèdes non moins impuissants que les autres. La cautérisation préventive à laquelle sont dus les seuls succès réels que l'art puisse revendiquer, a donné dans l'enquête des résultats trop vaguement déterminés pour être invoqués avec confiance. Tout ce que l'on peut dire, c'est que la cautérisation a été pratiquée dans 39 cas, dont 20 se sont terminés par la mort. Elle a par conséquent échoué dans plus de la moitié des cas où elle a été pratiquée. Mais ce qui serait surtout utile à savoir et ce qui manque complétement dans les observations que nous venons d'analyser, c'est l'indication exacte des circonstances dans lesquelles la cautérisation a été opérée; et surtout du temps qui s'est écoulé entre le moment où l'inoculation a eu lieu et celui où le caustique a été appliqué, en comparant à cet égard les faits où elle a réussi et ceux où elle a échoué. C'est à cette condition seulement qu'il eût été permis de tirer des observations recueillies un enseignement utile.

Nous terminerons par une remarque générale, qui nous paraît devoir être prise en très sérieuse considération; car elle touche aux principes même qui doivent présider à toute espèce d'enquête scien-

tifique, principes qui ont trop souvent été perdus de vue dans celle dont nous venons de rendre compte. En effet, parmi les cas qui ont été admis comme exemples de rage, il en est un grand nombre qui ne semblent pas présenter toute l'authenticité désirable, et dont la nature reste douteuse. Dans une question hérissée de si grandes difficultés on comprend qu'il faudrait redoubler de soin et d'attention pour éviter les chances d'erreur que l'on rencontre à chaque pas dans l'observation des faits. C'est là une des circonstances les plus regrettables de l'enquête actuelle, dans laquelle il est fréquent de trouver des relations de cas de rage dépourvus de tout contrôle ; et l'on sent combien il eût été préférable de confier exclusivement l'enquête aux seuls corps compétents pour lui faire porter tous ses fruits en lui donnant une autorité qui lui manque. Les conseils d'hygiène et de salubrité qui ont été appelés dans quelques localités à diriger eux-mêmes cette enquête, ont pour la plupart fait preuve d'un excellent esprit en insistant sur la nécessité d'apporter une grande réserve dans l'admission des faits et une grande rigueur dans la recherche des caractères distinctifs de la maladie. Il n'est pas douteux que c'est dans cette voie seulement qu'on peut arriver à tirer de l'enquête tout ce que l'on doit en attendre au double point de vue de la science et de l'hygiène publique. Il serait sans doute très utile de demander en même temps à M. le ministre de la guerre de vouloir bien faire connaître les faits qui peuvent être observés dans l'armée et qui sont exactement transmis au conseil supérieur de santé.

Votre commission, Messieurs, a pensé qu'il vous appartenait, en constatant les résultats obtenus d'éclairer l'administration sur les lacunes qui ôtent à l'enquête une partie de sa valeur et sur les moyens de la poursuivre d'une manière à la fois plus profitable et plus sûre. C'est dans ce but que nous avons l'honneur de vous proposer de mettre sous les yeux de M. le ministre, avec l'exposé des faits précédemment recueillis, un projet de programme plus large, plus conforme aux exigences de la science et suivant lequel se continueraient chaque année ces recherches statistiques dont l'objet intéresse à un si haut degré les progrès de la science et la sécurité des populations.

Circulaire ministérielle du 12 mai 1852, contenant un nouveau programme d'enquête sur la rage.

Monsieur le Préfet, par une circulaire en date du 17 juin 1850, le ministère de l'agriculture et du commerce vous signalait l'intérêt qu'il pourrait y avoir à réunir, dans un travail d'ensemble, tous les cas d'hydrophobie qui, chaque année, se produisent sur divers points de la France, et vous traçait en même temps le cadre dans lequel pourraient être dressés les tableaux où seraient réunis les renseigne-

ments propres à éclairer l'Administration sur un sujet d'une si grande importance.

Conformément à cette prescription, dont le but ne vous aura pas échappé, de nombreux documents, recueillis avec le plus louable empressement, ont été transmis à mon département. J'ai désiré qu'ils fussent examinés et contrôlés avec le plus grand soin par le comité consultatif d'hygiène publique, et, après avoir pris connaissance du rapport qui m'a été adressé sur ce sujet, j'ai pensé qu'il y avait lieu d'étendre et de modifier, sur quelques points, le programme de l'enquête, dont je vous prie de poursuivre et d'assurer la constante exécution.

La première condition à remplir, celle qui peut seule donner à ces intéressantes recherches toute leur portée, c'est que la constatation des faits soit entourée de toutes les garanties possibles. Dans cette vue, je vous invite à vous tenir exactement informé de tous les cas particuliers de rage qui se produiraient dans votre département, et à les soumettre à l'examen du conseil d'hygiène publique et de salubrité de l'arrondissement, qui en fera l'objet d'une étude spéciale, et vous adressera un rapport que vous voudrez bien me transmettre dans le plus bref délai.

La présence dans le conseil de vétérinaires éclairés permet d'élargir encore le cercle des recherches, et de faire porter l'enquête sur les caractères de la rage chez les divers animaux domestiques, et, en particulier, chez ceux qui ont pu transmettre la maladie. Vous devez mettre à profit, dans ce but, les connaissances des hommes spéciaux qui s'attacheront à l'observation des faits d'hydrophobie, soit dans les localités, soit dans les infirmeries vétérinaires.

Les tableaux synoptiques demandés dans la circulaire précitée devant rappeler les principaux éléments de chaque observation, et servir de base à l'enquête générale sur la rage, il est nécessaire d'y consigner les indications suivantes :

1° Le sexe de la personne exposée à la contagion ou atteinte; 2° son âge; 3° sa résidence; 4° l'espèce de l'animal qui a fait la morsure; 5° le mode d'inoculation, ou la nature et le siége des blessures virulentes; 6° les signes propres à établir l'existence de la maladie chez l'animal supposé enragé; les causes probables à lui assigner; la marche qu'elle a suivie en se transmettant d'un premier individu aux autres, et les différences d'énergie que peut présenter le principe contagieux après plusieurs transmissions; 7° la date du jour où a eu lieu la transmission du mal; 8° le nombre des individus simultanément mordus et la proportion de ceux qui ont été atteints de la rage; 9° la date du jour où se sont manifestés les premiers symptômes et la durée de l'incubation; 10° la durée de la maladie; 11° le mode de terminaison; 12° les moyens préventifs qui auront été employés pour combattre la contagion; 13° l'époque exacte où auront été

appliqués ces moyens, et le temps qui s'est écoulé entre leur emploi et l'inoculation ; 14° les moyens de traitement et les divers remèdes mis en usage ; 15° les observations particulières que chaque cas d'hydrophobie pourrait susciter.

Telles sont les indications essentielles que l'enquête doit fournir, sous peine de laisser dans l'étude des faits des lacunes qui la rendraient inévitablement stérile.

Veuillez, Monsieur le Préfet, ne rien négliger pour assurer l'exécution constante et suivie de ces recherches, qui ont pour objet l'une des questions les plus difficiles et les plus graves parmi celles qui touchent à la santé publique, et principalement à la sécurité des populations de nos campagnes.

Je compte sur votre zèle et sur l'actif concours des conseils d'hygiène et de salubrité pour élucider un sujet si obscur et si digne de la sollicitude de l'Administration.

Le conseiller d'État directeur de l'agriculture et du commerce,

Signé HEURTIER.

Rapport sur les cas de rage observés, en France, pendant l'année 1852, par M. Ambroise TARDIEU.

L'enquête commencée en 1850 sur les cas de rage qui se produisent chaque année en France, s'est poursuivie en se régularisant ; et le programme qui en élargissait les bases et qui, adopté par le comité, a été adressé par l'administration supérieure à toutes les autorités locales, a été pour la première fois appliqué dans le cours de l'année qui vient de s'écouler. Votre commission doit continuer sa tâche et vous rendre compte des nouveaux résultats obtenus pour l'année 1852, afin de mettre de nouveau sous les yeux de M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, des faits dignes à tant de titres de sa haute sollicitude.

Nous devons avant tout nous féliciter de la manière intelligente et de l'empressement avec lesquels les conseils d'hygiène et de salubrité, chargés de ce soin par MM. les préfets, ont rempli les vues que s'était proposées le comité. Si l'on ne peut espérer que l'enquête ait été partout complète et qu'il ne soit resté dans l'ombre aucun fait important, du moins les observations recueillies sont pour la plupart à la fois plus détaillées et plus précises ; et si, comme nous nous plaisons à l'espérer, l'administration départementale, qui a montré un zèle si louable, en se conformant aux instructions ministérielles, ne perd pas de vue cet objet important, on arrivera certainement à obtenir une masse de faits assez imposante pour forcer en quelque sorte l'opinion, et détruire les préjugés déplorables qui, eu égard aux moyens préservatifs, les seuls efficaces contre la rage, obscur-

cissent encore les lumières de la science et les efforts des autorités qui veillent sur la santé publique.

Afin de mieux faire apprécier les documents qui ont été transmis à l'administration et qui ont été renvoyés au comité, nous nous attacherons, dans le résumé que nous allons avoir l'honneur de vous soumettre, à suivre l'ordre indiqué dans le programme officiel, et à rapprocher les données fournies par l'enquête de 1852 des faits qui ont été précédemment recueillis, et qui, ainsi qu'il convient de le rappeler, non seulement comprenaient la période de 1850 et 1851, mais encore remontaient à une époque beaucoup plus reculée.

1° Les cas de rage réunis par l'enquête dans le cours de l'année 1852 sont au nombre de 48. Ils ont été observés dans quatorze départements différents entre lesquels ils se sont répartis de la manière suivante :

		Report. . .	38 cas.
Hautes-Alpes. . .	10 cas.	Marne	2
Lozère.	7	Seine-Inférieure. .	2
Seine.	6	Vosges.	2
Mayenne.	4	Gironde	1
Oise.	4	Manche	1
Hautes-Pyrénées.	4	Nord.	1
Pas-de-Calais. . .	3	Rhône	1
	38		48

Pour quelques autres départements, MM. les préfets ont eu soin de répondre d'une manière expresse, qu'aucun cas de rage ne s'était présenté; mais pour le plus grand nombre, on s'est abstenu de répondre même négativement, ainsi que cela a lieu trop souvent dans toute espèce d'enquête. Nous ne nous lasserons pas, pour notre part, d'insister pour que M. le ministre veuille bien faire rappeler aux autorités locales, qu'il est du plus haut intérêt d'avoir une réponse même négative, et que leur silence rend nécessairement incomplets les résultats comparatifs que l'on se propose d'obtenir. Nous croyons devoir consigner ici les noms des départements qui figurent effectivement dans l'enquête, comme n'ayant fourni aucun cas de rage. Ce sont ceux de la Charente-Inférieure, de la Corrèze, de l'Indre-et-Loire, de Loir-et-Cher, du Lot, de Seine-et-Marne, de Tarn-et-Garonne et de la Vienne.

2° Le sexe indiqué pour les 48 cas, donne un chiffre de 36 hommes et 12 femmes. Déjà la même proportion s'était offerte les années précédentes, et en réunissant tous les résultats obtenus jusqu'à ce jour, nous trouvons pour un nombre total de 136, 101 hommes et 35 femmes.

3° L'âge des individus des deux sexes qui figurent dans l'enquête s'est réparti assez exactement de la même manière que les années précédentes :

Au-dessous de 5 ans, en 1852,	3,	précédemment 4	= 7
De 5 à 15 ans . . .	16,	14	= 30
De 15 à 20 ans . . .	4,	11	= 15
De 20 à 30 ans . . .	3,	9	= 12
De 30 à 60 ans . . .	17,	37	= 54
De 60 à 70 ans . . .	1,	7	= 8
Au-dessus de 70 ans.	»	6	= 6
Non indiqués . . .	4,	»	= 4
	48,	88	= 136

Cette répartition des âges qui semblerait n'avoir pas un grand intérêt pour une maladie comme la rage, qui n'est, en réalité, qu'une contagion accidentelle, n'est cependant pas dépourvue d'importance; car elle suffit pour ruiner l'un des arguments invoqués par une théorie qui n'a pas besoin d'être discutée, mais qui est venue s'ajouter à tant d'autres erreurs répandues au sujet de la rage. Nous voulons parler de cette idée qui attribue la maladie non à un virus, mais au simple effet de la terreur, et qui prétend qu'elle ne saurait se développer chez les très jeunes enfants que leur âge protége contre les désordres de l'imagination. L'enquête nous montre encore parmi les victimes de la rage trois pauvres petits enfants de moins de 5 ans, et nous en avons compté quatre dans les années précédentes.

4° Tous les cas observés en 1852, à part un seul fourni par un Chat, ont eu pour origine la morsure de chiens de diverses espèces. Aucun autre animal n'est signalé. Nous n'avons pas besoin de rappeler quelle importance il y aurait à rechercher si toutes les espèces de chiens sont également exposées à contracter et à communiquer la rage. C'est là une question dont l'intérêt n'avait pas échappé au comité. Mais quoique les renseignements, qui concernent les animaux atteints ou suspects de rage, soient dans la présente enquête beaucoup plus complets et plus exactement recueillis, grâce à l'appel fait aux vétérinaires qui siégent dans les conseils d'hygiène, nous ne trouvons pas dans la plupart des cas d'indication assez précise sur le point qui nous occupe. Il n'a été fait de mention spéciale que de :

Chien de berger dans.	5 cas.
Chien braque.	2
Chien griffon.	2
Chien caniche.	1
Chienne épagneule allaitant.. . . .	1
Chien, petite espèce, d'appartement.	2
Chien dogue forte taille.	1

5° Les morsures et les plaies, par lesquelles a pu avoir lieu l'inoculation, siégeaient :

Au visage	13 fois.
Aux membres inférieurs. . . .	15
Aux membres supérieurs . . .	12
Le siége n'a pas été indiqué. .	8
	48

Il est à peine nécessaire de faire remarquer que ce sont les parties découvertes qui ont été dans le plus grand nombre des cas atteintes par la bave virulente. Nous insisterons seulement sur cette particularité que chez deux des personnes atteintes, la maladie fut communiquée par de petits chiens familiers, qui, habitués à lécher le visage de leurs maîtres, ont imprégné de virus les lèvres excoriées. Ce mode de contagion, observé déjà plus d'une fois, ne saurait être signalé trop hautement comme exemple du danger de semblables habitudes.

6° La manière dont les cas de rage sont distribués dans les différentes saisons de l'année, constitue un des points les plus intéressants de l'enquête. En comptant du moment où a eu lieu l'inoculation ou la blessure suivie plus ou moins promptement de la rage, on voit, en défalquant des 48 faits de 1852, 8 dont la date n'est pas notée :

Pour les mois de mars, avril, mai.	10 cas.
juin, juillet, août.	16
septembre, octobre, novembre. . .	4
décembre, janvier, février. . . .	10
	40

Si, à ces faits récents, on ajoute ceux qui ont été antérieurement recueillis, on obtient un total de 97 cas, ainsi répartis :

En mars, avril, mai.	25 cas.
juin, juillet, août	42
septembre, octobre, novembre.	13
décembre, janvier, février. . . .	17
	97

Résultat qui confirme, une fois de plus, l'influence prédominante de la saison chaude sur la production de la rage spontanée des chiens et sur sa transmission à l'homme.

7° Nous avions signalé dans notre précédent rapport, conformément à l'observation si judicieuse de notre président, la nécessité de tenir compte pour bien juger la valeur des divers moyens prophylactiques de la rage, de la proportion naturelle qui existe entre les individus simultanément mordus et ceux qui sont ultérieurement atteints par la maladie ; l'expérience ayant démontré qu'un certain nombre d'individus, exposés à la contagion, échappent néanmoins à ses conséquences par suite de circonstances souvent difficiles à apprécier. C'était là une lacune des plus regrettables de la première

enquête ; et le nouveau programme n'a pas manqué de la combler, en appelant sur ce point l'attention toute particulière des observateurs. Vous aurez lieu de vous en applaudir ; car cette indication, quoique incomplétement remplie, n'est cependant pas restée tout à fait stérile. Le rapport dont il s'agit a été recherché et a pu être exactement noté dans un certain nombre de cas ; et en résumant ces recherches, nous avons pu arriver à cette conclusion importante que sur 54 individus simultanément mordus par des chiens enragés, 23 seulement ont été atteints par la contagion ; et qu'ainsi près de la moitié y ont échappé ou résisté.

8° La durée de l'incubation de la rage, ainsi que nous le disions dans notre premier rapport, est de tous les problèmes que soulève cette terrible affection l'un des plus importants par ses conséquences pratiques ; et nous n'avons qu'à rappeler ici combien il serait intéressant de fixer avec précision les limites de temps au delà desquelles l'explosion du mal ne serait plus à craindre pour les individus exposés à la contagion. Si, à mesure que les faits se multiplieront, on peut arriver à détruire cette croyance encore trop accréditée de l'incubation presque indéfinie de la rage, on aura certainement constaté l'un des résultats les plus essentiels à la sécurité publique. Or, le comité n'a pas oublié que telle était l'une des conclusions de l'enquête dont nous lui avons déjà rendu compte ; hâtons-nous de dire que celle de cette année confirme ce fait capital. En effet, dans les 20 cas où la durée de l'incubation a été exactement notée, on voit qu'elle a été :

De moins de 1 mois dans	8 cas.
De 1 à 3 mois dans	10
De 3 à 6 mois dans	1
De 11 mois dans.	1
	20

Le rapprochement des deux enquêtes donne un résultat encore plus considérable. Sur un total de 69 cas de rage, on trouve :

Une incubation de moins de 1 mois dans	14 cas.
de 1 à 3 mois dans. . . .	41
de 3 à 6 mois dans. . . .	8
de 6 à 12 mois dans. . . .	6
	69

Ce qui montre que plus des deux tiers des cas de rage éclatent dans les trois mois qui suivent l'incubation, et que l'incubation dans ce nombre déjà assez considérable n'a pas dépassé un an. Encore faudrait-il, pour ce dernier terme, des renseignements plus précis que ceux que nous avons rencontrés dans les observations dont il s'agit.

9° La durée de la maladie dont on connaît la rapidité foudroyante, indiquée pour 20 cas seulement, a été :

De 2 jours dans.	6 cas.
De 3 jours dans.	8
De 4 jours dans	5
De 6 jours dans.	1
	20

Rappelons que, dans les premiers résultats obtenus, nous avions noté que, sur 58 faits, 41 fois la durée de l'incubation n'avait pas dépassé quatre jours, résultat rendu encore plus frappant par l'enquête actuelle.

1° La terminaison de la rage confirmée a, comme toujours, été constamment funeste, et nous avons à enregistrer 27 cas de mort. Sur ce point on ne peut tirer d'enseignement utile qu'en comparant la terminaison avec les moyens préventifs, et en recherchant s'ils ont été employés, et dans quelles conditions, ou si, au contraire, ils ont été négligés.

Or, sur les 27 cas mortels, il y en a eu 12, dans lesquels aucune précaution n'a été prise, et 4 où cette circonstance n'est pas mentionnée. Dans les 11 autres cas, la cautérisation a été appliquée 8 fois immédiatement, 3 fois d'une manière tardive.

Il est difficile d'apprécier, pour les 8 cas où la rage a éclaté malgré l'emploi de la cautérisation, les circonstances et les conditions très diverses qui ont pu en paralyser les effets : mais en faisant la part de cette exception, il n'en reste pas moins démontré que dans les deux tiers des cas, qui se sont terminés par la mort, les moyens préservatifs n'ont pas été appliqués ou ne l'ont été que tardivement. Rapprochons ce résultat de cet autre non moins important, que dans les 21 cas où la morsure virulente ou suspecte n'a été suivie d'aucun accident, d'aucune attaque de rage, la cautérisation avait été appliquée énergiquement et promptement 12 fois au moins, les détails sur ce point étant omis pour les 9 autres.

11° Nous venons de voir que sur les 48 faits dont se compose l'enquête actuelle, il n'en est que 25 dans lesquels le seul traitement prophylactique efficace, la cautérisation, ait été mis en usage. Nous en avons fait connaître les effets. Quant à la manière dont cette opération a été pratiquée, qu'il suffise de dire que, à part 5 cas où l'on a eu recours au protonitrate acide liquide de mercure, à l'acide nitrique, à l'ammoniaque, et au beurre d'antimoine, c'est à l'aide du fer rouge que le virus rabique a été poursuivi dans la profondeur des plaies d'inoculation. Nous devons renoncer à établir ici une comparaison entre les effets des différents caustiques et du cautère actuel ; nous nous bornerons à consigner les faits. Dans les deux cas où le nitrate de mercure et le beurre d'antimoine ont été préférés, il n'y a pas eu d'atteinte du mal. L'acide nitrique, employé concurremment avec le fer rouge, a échoué, mais dans une cautérisation tardive. Il en a été de même de l'ammoniaque caustique. Nous devons seu-

lement une mention spéciale à un procédé de cautérisation, qui a été communiqué à M. le ministre des affaires étrangères, par M. le consul de France à Dantzig, et qui paraît être généralement adopté en Allemagne. Ce procédé consiste dans l'excision profonde et complète de toutes les parties lésées qui auraient pu être atteintes par le virus: la plaie est ensuite lavée avec une solution de potasse caustique : puis on y applique un tampon de charpie imbibée de cette solution, et qui doit être renouvelé trois ou quatre fois par jour. La suppuration qu'on obtient par ce moyen est entretenue par la cautérisation continuée pendant six semaines avec le même alcali.

Nous n'avons pas d'ailleurs à nous arrêter aux différents autres moyens thérapeutiques essayés si malheureusement dans le traitement tant prophylactique que curatif de la rage; nous reviendrons seulement sur quelques pratiques empiriques conseillées dans le même but, et nous terminerons par l'examen de certaines mesures administratives destinées à combattre le développement et la propagation de la maladie.

12° On ne saurait trop le répéter, la seule chance de salut qui soit offerte aux personnes mordues par les animaux atteints de la rage, consiste dans la cautérisation la plus prompte et la plus complète des plaies virulentes. Combien n'est-il donc pas regrettable de voir se perpétuer, malgré les progrès de la science et les efforts incessants de l'administration, des pratiques absurdes, des superstitions d'un autre âge, qui, remplaçant le seul traitement encore efficace, livrent de malheureuses victimes à un mal qui ne pardonne pas. Nous ne voulons pas passer en revue les breuvages, les mixtures, les remèdes impuissants par lesquels les empiriques, comme il s'en trouve malheureusement dans presque tous les pays, ne craignent pas d'abuser les populations crédules de nos campagnes. Mais il est des faits qui ont un caractère plus grave encore, et nous paraissent de nature à appeler toute la sollicitude de l'administration. Dans plusieurs localités, et notamment dans les départements du Nord, de la Marne et du Pas-de-Calais, il existe une croyance dans la vertu antirabique des reliques de saint Hubert. Ici c'est un fragment de l'étole du saint que l'on introduit, à l'aide d'une petite incision, sous les téguments du front; là, c'est la clef de saint Hubert, qui, rougie à blanc, est également appliquée sur un point du crâne. Les individus exposés à la contagion sont conduits en pèlerinage à la chapelle; et dans le Nord on joint à la petite opération que nous venons de rappeler une sorte de quarantaine pendant laquelle l'individu, exposé à la contagion, est séquestré et condamné à un repos physique que doivent sans doute très souvent troubler des préoccupations morales et des appréhensions dont ne peut toujours triompher la plus aveugle confiance. Nous ne pouvons admettre que l'administration soit désarmée en présence de faits semblables; et bien que nous nous refusions à croire que des ministres du culte se prêtent à des pratiques qui ré-

voltent à la fois le sentiment religieux et la raison, nous pensons qu'il pourrait ne pas être inutile de faire un appel direct à l'autorité ecclésiastique, dont les conseils et au besoin les prescriptions seraient certainement le moyen le plus sûr de détruire des superstitions qui compromettent si tristement la religion et l'humanité.

L'intervention de l'administration s'exerce heureusement d'une manière plus directe par divers moyens qui sont tout à fait de son ressort, et qui ont été dans quelques départements mis en pratique avec un zèle que nous sommes heureux d'avoir à proclamer comme d'excellents exemples à suivre.

MM. les préfets ont presque partout rendu public le programme d'enquête qui leur avait été adressé, en y joignant de courtes instructions insérées dans le Recueil des actes administratifs. Cette publicité générale a des avantages incontestables : mais nous croyons utile d'y joindre un appel plus spécial à l'adresse de certains établissements, notamment des infirmeries et écoles vétérinaires, et surtout des hôpitaux. Nous avons remarqué en effet, comme nous l'avons fait déjà dans notre premier rapport, que dans le département de la Seine, qui a été, en 1852, cruellement éprouvé par la rage, les faits recueillis dans les hôpitaux sont les plus incomplets de tous et manquent absolument de détails. On n'en peut accuser l'administration de l'assistance publique qui apporte tant de soin et d'empressement dans toutes les recherches statistiques ou autres qui peuvent éclairer quelque point de science et servir les intérêts de l'humanité. Mais il est très probable que les cadres à remplir n'ont pas été directement envoyés à chacun des établissements hospitaliers de Paris. Rien ne serait plus facile que de réparer cette omission et d'assurer ainsi pour l'avenir les conditions de l'enquête là où il semble qu'elle aurait dû, dès le principe, donner les résultats les plus complets et les plus précis.

A côté de cette publicité officielle, qui peut rendre de si grands services en appelant la lumière et en la répandant par des instructions populaires, il en est une autre qui n'est pas toujours exempte d'inconvénients. Nous voulons parler de l'insertion dans les journaux politiques de récits souvent exagérés, sinon controuvés, de prétendus exemples de transmission de la rage, qui jettent la terreur dans les populations et ne contribuent pas peu à accréditer les préjugés et les erreurs que nous avons combattus, ou même à donner cours aux succès mensongers des empiriques et des charlatans. Plusieurs conseils d'hygiène, et en particulier celui de Lyon, ont insisté avec autant de force que de raison sur la nécessité d'exercer à cet égard une surveillance active sur les journaux. Vous n'hésiterez pas, messieurs, à vous associer à ce vœu et à l'appuyer près de M. le ministre de toute votre autorité.

Les mesures propres à atteindre le développement et la propagation de la rage dans sa source même sont de celles qui méritent le

plus d'être encouragées. Les administrations locales n'ont pas manqué à cette partie de leur mission. La poursuite et l'enlèvement des chiens errants ont été prescrits dans les grandes villes par des réglements de police municipale et ordonnés par voie d'affiche dans les campagnes. Nous devons rappeler aussi la proposition d'un impôt sur les chiens qui a été renouvelée par plusieurs conseils généraux, et qui a été l'objet d'une pétition spéciale émanée du conseil central d'hygiène et de salubrité du département du Rhône.

Tel est, messieurs, le résumé exact de cette enquête, qui ne sera pas l'un des moindres services rendus à la santé publique par l'administration supérieure qui nous a fait l'honneur d'accepter sur ce point nos avis. Presque partout elle a été confiée par MM. les préfets au zèle éclairé des conseils d'hygiène et de salubrité; garantie assurée de l'intelligence avec laquelle devaient être secondées les vues qui ont dicté le programme émané de votre instruction. Nous ne pourrions trop hautement nous féliciter de ce concours, qui a tourné au profit de la science, et doit, d'année en année, agrandir le champ de ces intéressantes observations, et en tirer plus de fruits. Dès à présent, nous croyons devoir signaler à M. le ministre les rapports si remarquables de M. le docteur Gintrac, et M. Lecoq, directeur de l'école vétérinaire de Lyon; MM. les docteurs Coze, Bertrand et Dumoutier du Pas-de-Calais, et Joly, de Clermont (Oise); en le priant de vouloir bien, par tous les moyens dont il dispose, encourager et favoriser la continuation de cette enquête annuelle sur les faits de rage qui se produisent sur les divers points du territoire de l'empire.

BIBLIOGRAPHIE.

Cours d'hygiène fait à la Faculté de médecine de Paris, par Louis Fleury, agrégé à la Faculté de médecine, etc.; livraisons 1-5. Paris, 1852 à 1853, chez Labé.

(1er article.)

L'ouvrage dont nous allons rendre compte est le résumé du cours d'hygiène que M. Fleury a été appelé deux fois à professer à l'école de Paris, à l'occasion de la maladie et de la mort de M. Royer-Collard. Jusqu'ici les cinq premières livraisons ont seules paru; elles constituent la moitié de l'ouvrage annoncé. Nous nous réservons de dire notre dernier mot sur ce livre lorsque sa publication sera terminée; dès à présent, nous n'hésitons pas à déclarer que le travail de M. Fleury consacre un progrès considérable dans l'enseignement de l'hygiène, notamment par le développement accordé à diverses importantes questions, qui, jusqu'alors, n'étaient qu'effleu-

rées, par la tendance à substituer la preuve à l'assertion, le fait compté à l'approximation, enfin par la citation des autorités. Sous ce dernier rapport, nous avons cependant une réserve à faire. Chaque leçon est suivie d'une liste des ouvrages consultés; nous eussions préféré l'indication précise de la source au bas de chaque page. C'est la méthode suivie, avec un soin très scrupuleux, dans le *Guide du médecin-praticien* de M. le docteur Valleix et le *Cours de physiologie* de M. le professeur Bérard; elle a l'avantage de faciliter singulièrement les recherches, en même temps qu'elle accorde à César ce qui appartient à César.

La question *acclimatement* est une de celles qui ont été traitées par M. Fleury avec le plus de talent, et avec un remarquable esprit d'analyse et de justesse d'appréciation. Avant de le suivre sur ce terrain, nous devons faire observer que M. Fleury, en se renfermant dans l'étude de l'Européen dans les pays chauds, semble ne s'être pas douté de la véritable étendue de la question de l'acclimatement; nous pourrions même ajouter que cette erreur a été commise par presque tous les concurrents qui, au dernier concours, se sont disputé la chaire d'hygiène à la Faculté de médecine de Paris. En effet, si, depuis dix ans, nous avons accumulé d'immenses matériaux sur l'acclimatement de l'Européen dans les pays chauds, c'est que cette partie du problème était la plus vitale, la plus remplie d'actualité, et que nous avions en vue une question pratique et parfaitement circonscrite: celle de l'acclimatement du Français a l'état d'agriculteur en Algérie. Un cours d'hygiène avait d'autres obligations, et, selon nous, il devait au moins laisser entrevoir les principales divisions du sujet, divisions qui comprennent, outre la question si bien traitée par M. Fleury, 1° l'acclimatement dans les pays froids; 2° l'acclimatement des individus transportés de l'est à l'ouest ou de l'ouest à l'est, même entre deux lignes isothermes; 3° enfin l'acclimatement des diverses races considérées individuellement. Le temps et l'espace nous manquent pour entrer à ce sujet en de grands développements; nous nous bornerons à rappeler ici, pour prouver la gravité de notre observation, 1° que l'Européen et le Français, en particulier, semblent s'acclimater au Canada, et qu'au rapport d'un grand nombre d'historiens, les Français du Midi, les Espagnols et les Italiens, ont mieux supporté le froid de la campagne de Russie en 1812, que les Allemands, les Hollandais, voire même que les Russes; 2° qu'un régiment nègre, placé en garnison à Gibraltar en 1817, s'est éteint en peu de mois par l'intensité des ravages de la phthisie pulmonaire; que le nègre périt en Algérie dans une énorme proportion, et qu'aux États-Unis il semble fournir, dans les provinces du nord, un contingent effrayant à l'aliénation mentale; 3° que jusqu'ici au moins, les tentatives de colonisation des Antilles, et des Guyanes anglaise et française, par des Madériens, par des Coulis (paysans indiens) et par des Chinois, ont

donné lieu à une prodigieuse mortalité; 4° enfin qu'une foule de documents *semblent* établir la réalité du cosmopolitisme en faveur de la race juive.

« Deux doctrines, dit M. Fleury, sont en présence : l'une affirme » l'acclimatement ; l'autre déclare que l'acclimatement n'existe pas. »

La première de ces deux propositions est parfaitement exacte ; la seconde ne l'est pas complétement ; et comme nous sommes le principal représentant de cette dernière, on nous permettra de répéter que nous ne nions point l'acclimatement, mais que nous le déclarons une HYPOTHÈSE, qui, jusqu'ici au moins, n'a en sa faveur aucun fait sérieux, aucun argument solide. En d'autres termes, les partisans de cette hypothèse font du *sentiment ;* nous faisons, nous, de la *méthode expérimentale,* appliquée à une des plus grandes questions de l'hygiène publique.

Après avoir exposé, avec une grande lucidité, tous les faits du procès, M. Fleury reproche aux partisans de l'hypothèse que nous combattons la prétention de vouloir distinguer des *conditions essentielles* les *conditions accidentelles,* que l'on *sépare très bien,* disent-ils, PAR LA PENSÉE.

« Ce qui importe, dit M. Fleury, c'est de savoir s'il est facile » ou possible de séparer, EN RÉALITÉ, ces conditions, que l'on » sépare si aisément PAR LA PENSÉE... Eh ! quoi donc, les marais, les » effluves paludiques, ne font-ils point, pour ainsi dire, partie in» tégrante, inévitable des pays chauds ? Lorsque l'Europe est encore » parsemée de marais, lorsque la France en présente encore » 450,000 hectares, vous considérez comme facile, comme possible » l'assainissement des pays chauds, de l'Afrique, du Sénégal ! Vous » voulez en dessécher tous les marais, en canaliser tous les fleuves, » en défricher toutes les terres !..... Vous parlez de croisement de » races, comme si anéantir ou absorber une nationalité était la chose » la plus facile du monde !..... Après vingt ans d'efforts incessants, » de sacrifices énormes d'hommes et d'argent, la colonisation est » encore à créer. Qu'attendez-vous donc, vous, qui avez été forcés » de reconnaître qu'à Ouled - Fayet et à Saint-Ferdinand, villages » *placés en dehors de l'influence marécageuse,* la mortalité est de 59 dé» cès sur 1,000, et que celle des enfants morts-nés, non compris » et malgré une statistique défectueuse, s'élève à 121 sur 1,000 ?

» En présence de toutes ces considérations et de ces faits, en pré» sence de l'exemple de l'Angleterre toujours si intelligente quand » il s'agit de ses intérêts, nous pensons, avec M. Boudin, que la co» lonisation des pays chauds n'est profitable qu'aux trois conditions » suivantes : occupations des lieux élevés et sains ; troupes auxiliaires ; » culture du sol par les indigènes. »

Mais laissons là le grand problème de l'acclimatement des races, et abordons une autre question d'hygiène publique, pleine d'importance et d'actualité.

A l'occasion de la ventilation des édifices, nous lisons, page 421 : « M. Léon Duvoir, qui a introduit de nombreux et remarquables per- » fectionnements, parfaitement exposés et appréciés par M. Boudin, » opère une puissante ventilation ; *mais cette ventilation a lieu* PAR » ASPIRATION, *et nous avons* MONTRÉ (page 231) *que l'on doit accorder* » *la préférence à la ventilation par insufflation.* »

Cette grande question de la ventilation, à laquelle nous avons consacré une étude toute spéciale, est d'une telle importance qu'on nous pardonnera de nous y arrêter un instant.

D'abord, si, ainsi que M. Fleury nous fait l'honneur de le déclarer, nous avions *parfaitement apprécié* les procédés de M. Léon Duvoir, il s'ensuivrait par cela seul que la méthode dite *par insufflation* serait fort loin de justifier le mérite qu'on lui prête, attendu que la méthode opposée est, selon nous, la seule dont une longue expérience et la notoriété publique aient jusqu'ici sanctionné les excellents résultats *pratiques.* Mais passons sur la valeur de notre appréciation. Comment, le procédé Léon Duvoir serait inférieur, par la seule raison qu'il opérerait *par aspiration?* Nous avouons ne pas bien saisir un tel motif d'infériorité. Nous ferons remarquer que, dans le procédé Léon Duvoir, ce n'est pas la *ventilation*, comme on le répète depuis quelque temps, qui s'opère par aspiration, mais seulement l'*extraction de l'air vicié.* En effet, il est évident que l'*introduction de l'air neuf* s'effectue, au moins en grande partie, en vertu de sa légèreté spécifique. Est-ce qu'une seringue que l'on charge d'eau distillée change de contenu, suivant que la charge s'opère par *aspiration* ou par *pulsion?* Dans l'un comme dans l'autre cas, le contenu sera invariablement du protoxyde d'hydrogène. Pourquoi donc en serait-il autrement du contenu d'un local, dont l'air neuf serait introduit par pulsion ou par aspiration?

M. Fleury invoque l'opinion de M. Robinet. Mais n'est-ce pas ce même savant qui, dans un rapport sur l'hôpital Beaujon, disait à propos du système Léon Duvoir : « *Jusqu'ici on avait beaucoup parlé* » *de ventilation*, MAIS ON N'AVAIT RIEN FAIT. *Le problème est résolu à* » *Beaujon* DE LA MANIÈRE LA PLUS SATISFAISANTE. » En supposant que, depuis lors, M. Robinet ait changé d'opinion, il resterait à examiner jusqu'à quel point ce changement serait justifié par les faits : non seulement *trois commissions sur quatre* se sont prononcées en faveur de l'application du système dit par aspiration à l'hôpital de la Riboissière ; mais encore ce même système vient d'être appliqué, avec un succès complet, à l'Institut (1), preuve évidente que si la méthode de M. Léon

(1) On lit dans l'article *chauffage* du *Dictionnaire des arts et manufactures*, publié en 1852, que la Bibliothèque de l'Institut est chauffée par le procédé que l'on oppose à M. Duvoir à l'hôpital du Nord. L'auteur de l'article ajoute même ; « Espérons que cet exemple sera bientôt suivi dans les autres bibliothèques publiques. » Or, la vérité est que le sys-

Duvoir a quelques adversaires, elle a du moins l'approbation de l'Académie des sciences prise en masse. Nous ajouterons que ce même système fonctionne, depuis bientôt quinze ans, dans les premiers édifices publics de Paris, dont il serait beaucoup trop long de donner la liste ; qu'il vient d'être appliqué, avec une complète réussite, à l'hôpital Necker; qu'il est en voie d'exécution à l'hôpital de la Riboissière, à l'église Saint-Sulpice et à l'église Sainte-Clotilde; tandis que le procédé qu'on lui oppose n'a pas reçu une seule application à Paris.

Voilà pour les faits ; passons à la théorie.

L'air d'un local dans lequel l'homme respire, c'est-à-dire dans lequel il *inspire* et *expire*, peut, au point de vue qui nous occupe, être comparé à l'eau d'une baignoire dans laquelle l'homme serait obligé de puiser sa boisson, bien qu'il y répandît ses matières excrémentitielles. Eh bien, une baignoire, remplie d'eau et occupée par un homme, étant donnée, quel serait le meilleur moyen d'entretenir la pureté de l'eau? Est-ce le système par *pulsion?* est-ce celui par *aspiration?* Nous avouons ne pas saisir la différence qui pourrait résulter, pour la pureté de l'eau, de l'introduction d'une même quantité d'eau par l'un ou par l'autre procédé.

Or ce qui est vrai de l'eau l'est aussi de l'air; en d'autres termes, TOUT ÉGAL D'AILLEURS, l'air sera le même, qu'on l'*introduise* par *aspiration* ou par *pulsion*. Nous insistons sur ces mots : TOUT ÉGAL D'AILLEURS, attendu que la moindre variation dans le mode adopté pour l'extraction de l'air vicié peut changer complétement les résultats ; c'est-à-dire que plus l'extraction de l'air vicié se fera complétement et près de sa source, plus il sera facile d'entretenir la pureté de l'atmosphère d'un local avec une faible quantité d'air neuf ; et, nous n'hésitons pas à le dire par anticipation, c'est ici que le système Léon Duvoir présente sur tous les systèmes rivaux un immense et incontestable avantage. Pour le prouver, reprenons notre première comparaison.

Une baignoire étant donnée, dont l'eau serait exposée à être altérée par les produits excrémentitiels d'un homme, l'introduction d'eau pure par *pulsion* est-elle plus apte que l'introduction par aspiration à entretenir la qualité initiale de l'eau dans une baignoire? Pour nous, l'un et l'autre procédé sont également mauvais, et nous ne connaissons qu'un seul moyen de prévenir l'altération de l'eau : c'est d'expulser les produits excrémentitiels au fur et à mesure de leur production. Ainsi, si au moyen de deux tubes communiquant, l'un avec l'anus, l'autre avec le méat urinaire (1), on pouvait expulser les matières excrémentitielles hors de la baignoire, l'eau de cette dernière conserverait, pour ainsi dire, indéfiniment sa pureté initiale. Eh bien,

tème Léon Duvoir fonctionne seul à l'Institut et sur les ruines de celui que l'on préconise. Mais, que penser de cette manière d'écrire l'histoire?

(1) Nous admettons ici, par hypothèse, qu'il n'existe aucune autre cause d'altération de l'eau.

c'est précisément ainsi que procède le système Léon Duvoir en matière d'extraction d'air vicié, et c'est en cela que, à égalité d'air neuf introduit, ou à ventilation égale, nous lui reconnaissons une incontestable supériorité. Citons un exemple.

Soit un cabinet d'aisance à ventiler à raison de 20 mètres cubes d'air par heure. Dans le système dit *par pulsion*, les 20 mètres cubes d'air neuf pourront être fournis comme dans le système *par appel;* cette introduction de 20 mètres cubes d'air neuf implique dans les deux cas une sortie correspondante de 20 mètres cubes. Quant à l'*introduction*, il y aura encore, nous en convenons, égalité parfaite; mais ce qui différera du tout au tout, ce sera la QUALITÉ de l'*air expulsé*, et, partant, le résultat de l'opération. Dans le système par pulsion, rien ne préviendra le mouvement ascensionnel des miasmes, de la cuvette dans le cabinet; rien n'empêchera que l'air sortant soit de l'air d'une certaine pureté. Dans le système par appel, au contraire, le placement de la bouche d'appel AU-DESSOUS de la cuvette préviendra d'une manière sûre le mouvement ascensionnel en question, et l'air expulsé sera, nécessairement et forcément, l'air le plus méphitique et le plus vicié. En d'autres termes, dans le premier système, il pourra se produire une ventilation *illusoire;* dans le second il y aura ventilation *effective*, *efficace*, et partant désinfection.

Nous concluons de tout ce qui précède, *que la ventilation par aspiration a pour elle l'expérience et le raisonnement.*

Ainsi que nous l'avons dit, nous reviendrons sur le livre de M. Fleury dès qu'il sera terminé; aujourd'hui, nous avons dû nous borner à l'examen de quelques questions. BOUDIN.

De la météorologie dans ses rapports avec la science de l'homme, et principalement avec la médecine et l'hygiène publique; par le docteur FOISSAC, membre de la Société météorologique de France, etc. Paris, J.-B. Baillière, 1854. 2 vol. in-8. 15 fr.

En attendant que nous donnions une analyse de l'important ouvrage de M. Foissac, nous dirons qu'il fixera à un très haut point l'attention de tous les hommes instruits. On y trouvera la science exposée avec clarté et méthode, dégagée des formes souvent arides qui sont un obstacle à sa propagation. Par ses nombreuses applications, ce *Traité de météorologie* sera surtout utile aux médecins; il est divisé en cinq parties, qui embrassent : 1° les fluides pondérables; 2° les eaux; 3° l'atmosphère ; 4° la température; 5° les révolutions du globe et les changements de climats.

Traité élémentaire de gymnastique rationnelle hygiénique et orthopédique, etc.; par P.-H. CLIAS. 1 volume in-12 avec atlas de 12 planches. Genève, Joël Cherbuliez, libraire-éditeur; à Paris, même maison, rue de la Monnaie, 10.

ANNALES

D'HYGIÈNE PUBLIQUE

ET

DE MÉDECINE LÉGALE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

MÉMOIRE

SUR LES

EFFETS DE LA COMPRESSION DE L'AIR

APPLIQUÉE

AU CREUSEMENT DES PUITS A HOUILLE,

Par feu **B. POL**,

Ex-chirurgien de la compagnie de Douchy,

Et **T.-J.-J. WATELLE**,

Docteur en médecine, Membre de la Société médicale de Douai (1).

Nous nous proposons d'exposer dans ce Mémoire les effets de la compression de l'air sur les mineurs pendant le creusement de l'Avaleresse-la-Naville, à Lourches, dans la concession de Douchy (Nord).

Ce sujet, entièrement neuf, nous regrettons de n'être point en mesure de le traiter plus *in extenso;* mais n'ayant *à priori* aucune intention de publicité, nous avons observé sans plan, sans programme, par conséquent sans ordre : circonstance qui rendra notre travail nécessairement fort incomplet.

Cependant nous avons la confiance qu'il ne sera pas dépourvu de toute utilité. Il aura pour le moins celle-ci, de

(1) Ce Mémoire, écrit à la fin de l'année 1847, et présenté, peu de temps après, à la Société de Douchy, est resté inédit par suite de circonstances étrangères à la volonté des auteurs.

signaler le premier des dangers très sérieux ; et si une illusion louable dans son principe ne nous abuse, il pourra avoir aussi cette autre, plus importante assurément, de faire connaître, en même temps que leurs causes probables, des moyens rationnels de les combattre, ou mieux encore de les prévenir.

C'est ce désirable but que nous avons essentiellement à cœur. Nous voudrions, en annihilant, s'il est possible, les chances de nocuité d'une découverte remarquable, servir l'industrie charbonnière, servir surtout la classe si éprouvée, si intrépide et si intéressante des ouvriers qu'elle emploie, classe avec laquelle de longues années de relations intimes ont en quelque sorte identifié l'un de nous.

Mais d'abord, disons brièvement en quoi consiste le procédé mis en usage pour la deuxième fois en France par la compagnie de Douchy.

On sait que dans la recherche de la houille, l'obstacle le plus ardu à surmonter est l'envahissement des eaux souterraines. La seule ressource dont on disposât jusque dans ces derniers temps pour empêcher la submersion des travaux, était l'action de machines épuisantes, et le problème se posait ainsi : Donner à ces machines une puissance d'ingurgitation supérieure à l'intensité d'affluence des courants.

Or, cette condition *sine quâ non*, presque toujours difficile à remplir, était parfois impraticable.

D'ailleurs, au témoignage des hommes du métier, dans les propices à cet égard, on avait à subir d'autres inconvénients de plus d'un genre, sources d'embarras dont nous ne saurions nous occuper ici qu'inopportunément.

Une lacune existait donc en ce point dans l'art des mines. M. Triger (d'Angers), ingénieur civil, s'inspirant, comme tant d'autres, de la nécessité, le plus inventif des stimulants, est parvenu à la combler.

Ce savant imagina de renverser la marche ordinaire des choses, c'est-à-dire de refouler l'eau au lieu de l'épuiser ; et

c'est en emplissant le puits d'air comprimé qu'il essaya de réaliser ses vues.

La première application de cette idée ingénieuse, de ce creusement par la voie sèche, ainsi que parlerait un chimiste, eut lieu à Chalonnes (Maine-et-Loire), en 1841 ; elle fut couronnée d'un succès complet. Une courte note (1), l'unique écrit que nous connaissions sur cette matière, dit qu'aucun accident n'est survenu. Seulement, deux ouvriers qui avaient passé sept heures dans l'air comprimé éprouvèrent, une demi-heure après leur sortie de l'appareil, de vives douleurs, l'un dans le bras gauche, l'autre dans l'épaule du même côté et dans les genoux.

Voici sommairement la disposition de l'appareil Triger.

Un cylindre métallique est placé à l'orifice du puits ; il communique avec lui d'une part, d'autre part avec l'air extérieur au moyen de portes s'ouvrant de haut en bas. Ce cylindre est appelé *sas à air*. Deux tuyaux le traversent, dont l'un livre passage à l'air projeté par une machine soufflante ; le second sert de voie de décharge pour une partie des eaux lorsque l'imperméabilité du terrain rend le refoulement malaisé.

Chacun des fonds du *sas* est muni d'un robinet. Leur effet est inverse par rapport à ce *sas*. Ils permettent d'équilibrer aussi graduellement qu'on le veut la pression qui s'y exerce, soit avec la pression extérieure, soit avec celle du puits.

Il est clair qu'on ne peut entrer dans le *sas* qu'il n'ait, au préalable, été mis en communication avec l'air extérieur, ce qui y implique normalité de tension.

Pour pénétrer dans le puits, les ouvriers ont d'abord à fermer le *sas* ; ils ouvrent ensuite peu à peu celui de ses robinets d'équilibration dont le jeu, relativement au cylindre, est comprimant ou positif. Quand, par suite, le *sas* et le puits présentent la même tension, la porte intermédiaire s'abattant

(1) *Annales d'hygiène*, 1845, t. XXXIII, pag. 463.

d'elle-même, ils descendent s'acquitter de leur rude besogne sous une pression progressive, pression qui s'est élevée à la Naville jusqu'à 4 atmosphères 1/4.

La sortie demande, on le comprend du reste, une manœuvre tout opposée : remonter dans le *sas*, fermer sa porte inférieure, ouvrir le robinet supérieur négatif ou décomprimant.

Ces données établies, et sans nous arrêter à décrire d'avantageuses modifications apportées par M. Charles Mathieu, directeur de l'établissement, dans la disposition et l'installation de l'appareil, nous abordons notre récit.

Marche des travaux. — Commencés le 15 juillet 1845, les travaux ont présenté trois périodes. D'abord on a traversé, à l'aide de l'air comprimé, les couches les plus habituellement aquifères dans ce pays ; ensuite l'appareil a été démonté, et des machines d'épuisement, qu'on espérait devoir suffire, ont pris sa place. Mais leur inefficacité étant bientôt évidente, on résolut de revenir au système Triger, ce qui toutefois ne se fit qu'en novembre 1846.

De ce moment il n'y eut plus d'interruption que celle, très courte, déterminée le 20 décembre 1846 par une explosion dont la mort de six ouvriers fut la terrible conséquence. La pression était alors de 3 atmosphères 7/10. On avait creusé un peu au delà de 28 mètres.

Ce déplorable événement, relaté dans les *Annales des mines* par M. Comte, et apprécié différemment, quant à ses causes, par cet ingénieur et par son collègue, M. Blavier, ne peut, de l'avis de ces messieurs, être attribué à quoi que ce soit d'inhérent au procédé. Il ne doit conséquemment jeter sur lui aucun discrédit. On ne saurait non plus, d'après les mêmes autorités, en accuser un manque quelconque de précautions, considération trop consolante pour ne point la noter.

Il paraît, au surplus, que la substitution de la forte tôle à la fonte dans la construction des fonds du *sas* rendra semblable accident désormais impossible.

Les travaux, repris quelques mois plus tard après une nouvelle et infructueuse tentative d'épuisement, ont dès lors été menés à bonne fin sans autre dérangement dans l'appareil. Mais quand ils touchaient à leur terme, la mort presque subite de deux hommes est encore venue les attrister : double malheur dont nous détaillerons les circonstances que nous tâcherons d'expliquer.

Organisation des travaux. — Le personnel, depuis le début jusqu'à la terminaison, s'est composé de soixante-quatre personnes. Elles ont pris le travail à des époques différentes, et par conséquent sous des pressions diverses.

Des pelotons de six ou sept hommes se succédaient de quatre en quatre heures, faisant la plupart du temps deux *postes* par jour.

La compression et la décompression avaient lieu par degrés. A la fin des travaux, une demi-heure était consacrée à chacune de ces opérations ; au commencement, on n'y mettait guère que la moitié de ce temps.

Du reste, les prescriptions à cet égard n'ont pas toujours été strictement exécutées.

A leur sortie du *sas*, les ouvriers quittaient leurs vêtements et en prenaient de secs, après s'être fait les ablutions nécessaires. On leur servait ensuite un bouillon et un verre de Bordeaux.

Dès que les accidents menacèrent de devenir fréquents, une sorte d'ambulance fut établie sur le terrain.

Phénomènes observés. — Les phénomènes déterminés par la compression de l'air peuvent être divisés en deux classes. Les uns, peu nombreux, peu importants, et que nous ne rapportons, témoins scrupuleux, qu'afin de *dire toute la vérité*, sont seulement physiologiques ; les autres atteignent, quelquefois ils dépassent le degré morbide.

Ces derniers se trouveront naturellement décrits dans les observations individuelles : nous allons tout de suite exposer les

précédents, en nous fondant principalement sur les impressions de celui de nous à qui sont dus les matériaux de ce travail, impressions confirmées d'ailleurs, la plupart du moins, et par celles de M. Mathieu, et par celles des mineurs.

Mais nous ne transcrirons pas, fût-ce compendieusement, les nombreuses visites de ces messieurs aux ouvriers; cela entraînerait à de fatigantes redites et à d'inutiles longueurs. Nous nous bornerons aux deux suivantes, les plus soigneusement recueillies, et qui résument suffisamment les autres.

1° *Phénomènes physiologiques.* — Le 20 novembre 1845, MM. Charles Mathieu et Pol entrèrent dans le *sas* en compagnie de cinq charbonniers. La trappe supérieure abattue, le robinet mitoyen entra en action, et peu à peu l'air se condensa. Après vingt minutes, le manomètre indiquait une tension de $2^{\text{atmosph.}}$,45. A ce moment, la trappe inférieure, également pressée sur ses deux faces, céda à son propre poids.

Descendus dans le puits, ils y restèrent quatre heures.

Pendant dix minutes environ ils souffrirent des oreilles; les tympans, vigoureusement refoulés, étaient douloureux.

Ils vérifièrent qu'un prompt soulagement s'obtient en avalant coup sur coup sa salive. Sans doute, comme le dit la note des *Annales*, les mouvements de déglutition, poussant de l'air dans les trompes d'Eustache, opposent un contre-poids à la pression qui s'exerce en dehors sur les tympans.

Postérieurement, M. Pol a reconnu que cet expédient n'avait d'autre avantage que celui, assez minime, de hâter quelque peu un résultat qui ne tarde point, ainsi qu'on l'a constaté à Chalonnes, et qui ne saurait tarder à se produire spontanément : l'équilibration, en effet, à moins que les trompes soient obstruées, ne peut, en de telles conditions, manquer d'être rapide.

En même temps, et brusquement, la respiration se ralentit, mais surtout elle se rapetissa, si ce mot exprime convenable-

ment la diminution d'amplitude de l'expansion thoracique. A peine était-elle perceptible.

La vitesse du pouls tomba en proportion (55 chez M. Pol).

Les douleurs d'oreilles dissipées, ils éprouvèrent durant la première heure un bien-être très prononcé, pourvu toutefois qu'ils gardassent un repos absolu ; car le moindre mouvement provoquait de la suffocation.

Il est à remarquer que cet empêchement de la locomotion n'a pas été accusé par chacun des nouveaux venus dans l'air condensé. Loin de là, le plus grand nombre s'y sont, dès en arrivant, sentis doués d'une alacrité extra-normale, laquelle, après un temps variable, noviciat dont la raison d'être nous échappe, est devenue commune à tous.

Concurremment avec la suffocation, mais plus nettement après sa disparition, MM. Pol et Mathieu avaient le sentiment musculaire d'une résistance qu'ils ont retrouvée et cru comprendre en remontant dans le sas ; leurs membres, plus pesants, n'obéissaient qu'avec effort aux ordres de la volonté.

A partir de la première heure, les expérimentateurs furent sollicités par un fréquent besoin de tousser, dû manifestement aux produits de combustion incomplète, fournis par les lampes des mineurs. Ces produits, à chaque poste, s'amassent en si grande quantité dans les conduits aériens, que les mucosités bronchiques en sont teintes en noir.

Il en est de même de la salive, et, par celle-ci, des excréments.

Le poste terminé, ils regagnèrent le sas au moyen d'une échelle perpendiculaire, respirant très bien l'un et l'autre; néanmoins l'ascension fut laborieuse, et non pas seulement à raison de sa verticalité, mais parce que, selon MM. Pol et Mathieu, la densité insolite de l'atmosphère ambiante embarrassait la progression.

La justesse de cette appréciation, à l'appui de laquelle nous ne pouvons arguer de l'impression des mineurs, gens familia-

risés avec les plus durs travaux, ne comptant guère avec la fatigue, et peu aptes par cela à discerner des nuances de ce genre ; la justesse de cette appréciation, si elle était démontrée, aurait pour corollaire que le système des muscles a conscience de certaines pressions artificiellement obtenues, pressions de laboratoire, si l'on peut ainsi parler ; que sous leur influence nouvellement exercée, il doit, pour mouvoir nos leviers, déployer plus de puissance ; et que, sous la condition d'une habitude acquise, la théorie que M. Riot a fondée sur la propriété des milieux de comprimer également dans tous les sens, ne saurait être généralisée.

Les premiers instants passés dans le cylindre furent signalés par une circonstance inattendue ; une notable dyspnée, sorte de *suffocatio redux*, les rendit désagréables : on aurait dit d'un commencement d'asphyxie.

Et cela n'a point été spécial à MM. Pol et Mathieu : nul mineur, au contraire, de l'inauguration à la clôture des travaux, ne s'est vu privilégié sous ce rapport. Le temps n'a même pu émousser l'impression dont il s'agit.

Ainsi, c'est un fait constant, nous dirions c'est une loi, si l'expression n'était trop ambitieuse, qu'on supporte moins bien le retour que l'arrivée dans le sas et que le séjour dans le puits.

Apparente étrangeté que nous soupçonnons dépendre de ce que l'acide carbonique dégagé par l'acte respiratoire, et plus abondamment par la combustion très activée des lampes, ne conserverait point dans un air accumulé sa supériorité de pesanteur, gagnerait le haut de l'appareil et rendrait l'hématose incomplète.

Ce serait l'opposé de ce qui se passe, à la pression ordinaire, dans les lieux de réunion mal ventilés, par exemple dans les salles de spectacles, où, comme chacun sait, les galeries supérieures sont les moins incommodées. Ce serait la grotte du Chien posée sens dessus dessous.

Notre explication est appuyée par ce fait, que la combustion a paru s'alanguir là où nous présumons que l'acide carbonique était irrégulièrement rassemblé.

Ceci, du reste, n'a de valeur que celle d'une hypothèse; nous n'avons songé qu'après coup à la vérification chimique que nous pouvions si facilement pratiquer. C'est une expérience à instituer dans une occasion ultérieure.

Sous l'influence de la décompression, qui s'opéra en quinze minutes, MM. Pol et Mathieu se trouvèrent enveloppés d'un brouillard épais, résultant de la condensation de la vapeur d'eau par l'abaissement de la température. Une vive sensation de froid, en effet, leur donnait la chair de poule. Ils étaient quelque peu anhélants. Pouls à 85 (Pol), 15 de plus que normalement, 30 de plus que dans le puits: d'où il suit que conformément à la formule, l'action et la réaction se sont montrées ici exactement adéquates. — A la seconde reprise, vers le mois de novembre 1846, par une pression de 3^atmosph.^,48, 1^atmosph.^,3 de plus qu'un an auparavant, M. Pol alla derechef passer quatre jours à l'Avaleresse.

Il éprouva encore des douleurs d'oreilles, et elles présentèrent un surcroît d'intensité en rapport avec l'augmentation de la pression.

L'action de se moucher avec force le conduisit inopinément à reconnaître qu'au moyen d'expirations énergiques, la bouche et les narines étant fermées, on se soulage plus vite que par les mouvements de déglutition.

Nulle oppression ne fut ressentie cette fois; mais des effets non observés d'abord se produisirent.

Les joues étaient légèrement distendues.

La langue, gênée dans ses mouvements, ne permettait qu'une traînante articulation des sons.

Outre l'impossibilité de siffler, notée par M. Triger à partir de 3 atmosphères, M. Pol remarqua qu'il ne pouvait entendre parler que les personnes placées près de lui, et récipro-

quement : phénomènes dont les deux derniers reconnaissent pour cause l'obstacle apporté à la vibration par le rapprochement des molécules.

Pour la gêne de la langue, que ne régissait ostensiblement aucune entrave encéphalique, elle nous rappelle la difficulté à gravir, et nous paraît provenir, comme elle, d'une résistance inattendue à des contractions musculaires instinctivement mesurées par l'habitude.

La sécrétion urinaire était fort accrue.

A onze heures, il regagna sa demeure. Il ressentait des douleurs vives dans le bras et l'épaule gauches; les parois du thorax étaient aussi douloureuses. Il lui a semblé qu'il existait de l'emphysème dans ces régions, circonstance qui depuis s'est présentée à un haut degré dans l'observation de Ferster (voy. plus bas). Vers minuit, il eut quelques frissons que des vomissements suivirent. Il prit une tasse de thé et s'endormit; bientôt il survint une transpiration abondante. Le lendemain, il était dans son état ordinaire, à cela près d'une courbature qui a persisté plusieurs jours.

La circulation et la respiration avaient subi le flux et le reflux signalés déjà. Cependant le pouls, réagissant, n'atteignit que 80.

PHÉNOMÈNES PATHOLOGIQUES.

OBSERVATIONS. — 1re CATÉGORIE.

Ouvriers qui ont pris les travaux à l'origine.

Observation 1re. — Bia (Jean-Pierre), 55 ans, tempérament sanguin, a été comprimé pendant quelque temps sans se trouver incommodé, c'est-à-dire ne présentant, y compris les douleurs musculaires, que les phénomènes qualifiés par nous de physiologiques; mais lorsque la condensation fut arrivée à 2 atmosphères, il éprouva chaque jour, après la sortie du puits, de violentes oppressions avec réaction circulatoire exagérée, qui nécessitèrent sa réforme.

Dans le puits, il se trouvait fort bien, il y respirait mieux qu'avant le creusement de l'Avaleresse; car il faut noter qu'il est légèrement asthmatique. Toutefois la fumée le faisait beaucoup tousser.

Observation 2. — Bertinchamp (Juvénal), 37 ans, lymphatique, a parfaitement supporté même le maximum de pression (4 1/2). Une brûlure aux jambes le força à abandonner les travaux alors qu'ils allaient être achevés : c'était après la pose de la dernière trousse à picoter.

Les accidents constatés chez cet homme sont, avec un peu d'embarras dans la respiration, une sensible diminution de l'appétit, des digestions pénibles, de la constipation et des douleurs dans les membres. Il est à peine nécessaire d'ajouter qu'il a assez fortement maigri. Ses matières fécales étaient noires comme de la suie.

Observation 3. — Bertinchamp (Xavier), 41 ans, lymphatique comme son frère Juvénal, n'a pas fléchi un seul instant. Il a aussi beaucoup maigri. La pression de 4 1/2 à laquelle il fut soumis durant une quinzaine de jours amena de légers dérangements dans la fonction respiratoire, plus des douleurs musculaires que des frictions à l'eau fraîche combattaient victorieusement.

Observation 4. — Bia (Léonard), 26 ans, pas d'interruptions, mêmes effets.

Observation 5. — Ledent (Auguste), 36 ans, lymphatique, a fait bonne contenance jusqu'à 3 atmosphères. Passé ce degré, il commença à éprouver des éblouissements, des douleurs musculaires, des crampes, ou engourdissement universel, des vomissements de matières noirâtres; le tout à son retour à l'air libre.

Pourtant il continue de vaquer à ses occupations. Mais, le 14 décembre, une oppression considérable avec toux, matité générale et bronchophonie, le contraint à garder la chambre. Large saignée suivie de soulagement. Une semaine de repos lui permet de retourner à la fosse. Cependant le 26 il est plus

malade que jamais. A sept heures trois quarts du soir, M. Pol est appelé chez lui. Sorti à six heures du puits, il avait pris son repas à sept heures, selon sa coutume; quelques minutes après, il s'était plaint d'éprouver du malaise et avait demandé à être porté sur son lit. A peine y était il placé, qu'il perdit connaissance. Pouls plein et fréquent, face injectée, respiration courte et stertoreuse; son obscur partout, souffle bronchique, râle muqueux; résolution musculaire.

Une saignée est pratiquée *illicò*, vu l'urgence, et malgré la proximité du repas, laquelle n'amène pas de vomissements; des sinapismes sont appliqués aux jambes, oxycrat sur la tête, lavement purgatif.

Après quatre heures, la connaissance reparait. En trois jours la guérison se complète. On le réforme.

Observation 6. — Botte (Casimir), 41 ans, est arrivé sans encombre jusqu'à 4 1/4. Le 2 septembre 1847, sa journée finie, et après s'être couché bien portant en apparence, il fut pris, à onze heures, de douleurs musculaires accompagnées de contractions qui simulaient des accès tétaniques.

Peau glacée, pouls lent et petit, urines abondantes et limpides. La respiration est extrêmement anxieuse. Le stéthoscope et le plessimètre donnent les mêmes renseignements que pour Ledent.

Plongé dans un bain à 32 degrés centigr., il ne peut l'endurer, tant ses douleurs et son oppression s'y exaspèrent. Frictions vigoureuses à l'eau-de-vie camphrée, infusion chaude de feuilles d'oranger : amélioration. Quelques heures écoulées, le malade, dont l'état ne laisse pas d'être encore fort pénible, est enveloppé de couvertures de laine; une sueur copieuse avec mouvement fébrile s'établit, qui amène une détente et bientôt un calme parfait. Le matin, M. Pol le trouve dispos.

Ce même jour, il reprend son travail et le continue sans plus désemparer.

Observation 7. — Dulampon (Henri), 42 ans, sanguin, a on ne peut mieux résisté pendant six semaines; mais à l'entrée de novembre, et sous une pression de 3,3, il éprouva des troubles cérébraux analogues à ceux que développe l'ivresse virant au coma : Démarche titubante, physionomie hébétée, réponses incohérentes et mal articulées : il bredouillait plutôt qu'il ne parlait; respiration accélérée, pouls rapide et médiocrement plein ; face normalement colorée, pupilles dilatées; peau plus froide que chaude, supersécrétion rénale.

Saignée, sangsues aux apophyses mastoïdes, réfrigérants sur la tête, sinapismes, purgatifs répétés.

Après un traitement de neuf jours, il retourne au puits où il a à supporter un pression de 3,6. Nouveaux accidents pendant la nuit du 15 décembre. Les symptômes, de même nature qu'à la première attaque, ont plus de gravité. État carotique, pouls à 120, dur et vibrant, respiration courte ; sonorité du thorax, affaiblie, surtout à droite ; vomissements sans irritation appréciable des voies digestives; motilité non abolie.

Saignée, sinapismes, réfrigérants, eau de Seltz. Le lendemain, nouvelle saignée ; le reste *ut suprà*. On revient ensuite avec insistance à la médication purgative.

Au bout de quinze jours la convalescence était franche. Cependant le malade a longtemps conservé de la diplopie, des tournoiements, et actuellement encore il est sourd de l'oreille droite. Réformé.

Observation 8. — Pélabon (Joseph), 21 ans, lymphatique, a été pris d'un rhumatisme articulaire aigu, trois semaines après le commencement des travaux ; il en résulta pour lui un repos de six semaines. Sitôt guéri, il revendiqua sa place. Quinze mètres avaient été creusés en son absence, la pression était de 2,5 ; cette pression ne le fit nullement souffrir, bien qu'il s'y trouvât soumis *ex abrupto;* mais il n'était pas décomprimé aussi impunément.

Égale tolérance aux deux reprises successives. Durant les derniers quinze jours son embonpoint diminua.

Il a été remarqué plus particulièrement chez ce mineur que pendant la durée de la compression, et au moins une demi-heure après, les fonctions de la peau étaient suspendues (sécheresse, aridité), et, compensation habituelle, la sécrétion rénale de beaucoup augmentée.

Un fait non moins fréquent que le précédent, et dont les proportions offrirent aussi chez notre sujet quelque chose d'exceptionnel, est le suivant : à savoir que la réaction ne se bornait pas à élever le pouls moyen d'autant ou à peu près que l'action l'avait baissé, mais qu'elle allait souvent au delà de cette mesure, donnant lieu à un état fébrile d'intensité variable : de 50 à 58, les battements du cœur montaient à 100, 110, 115 ; Pélabon en a eu jusqu'à 130.

Du reste, ni chez Pélabon, ni chez ceux de ses camarades qui, de même que lui, l'éprouvèrent deux fois par jour, cette double quotidienne artificielle ne persista pas quand sa cause n'agit plus.

On se rappelle que si les choses se passèrent de pareille façon pour M. Bégin (1), à la suite d'immersions périodiques dans la Moselle, il en fut autrement des accès contractés par M. Brachet en se plongeant dans les eaux de la Saône, pendant plusieurs nuits du mois d'octobre.

Ici l'axiome *sublatâ causâ* se trouva un instant en défaut. Nous disons un instant, car cinq ou six jours d'abstention rétablirent, sans intervention thérapeutique, la santé du savant et courageux expérimentateur.

A ce propos nous hasarderons une conjecture. Serait-il illégitime d'augurer que les intermittences de cette nature, qu'on pourrait appeler *par répétition*, *fièvres sine materiâ* si on les compare aux paludéennes, qui résultent de l'introduction dans l'économie d'effluves morbifères, devraient à cette différence

(1) *Dictionnaire des sciences médicales*, art. SCROFULES, t. L, pag. 361.

radicale de guérir sans le secours de la médication spécifique, ou de n'être pas des fièvres à quinquina ?

Dans la classe mixte que constitueraient ces pyrexies, dont triompherait toujours l'expectation, pyrexies aquiniques, si l'on veut, rentreraient encore les fièvres suscitées parfois par le cathétérisme.

Observation 9. — Lamand (François), 22 ans, système musculaire très développé, n'a point lâché pied. Mêmes phénomènes que chez Pélabon. Transpiration chaque nuit.

Observations 10, 11, 12, 13, 14, 15. — Blanchard (Henri), 22 ans ; Bertiaux (Constant), 26 ans ; Wéry (Charles), 34 ans ; Miroux (François), 31 ans ; Ledieu (Antoine), 21 ans ; Fiévez (Louis), 19 ans. Ces ouvriers sont ceux qui ont péri lors de l'explosion. Ils n'avaient jusque-là rien éprouvé.

Observation 16. — Degand (Marc), 20 ans, bilieux, robuste, a travaillé jusqu'à l'explosion sans que sa santé subît d'altération. A la reprise il avait été appelé sous les drapeaux.

Observation 17. — Daubresse (Jean-Baptiste), 24 ans, sanguin, forte constitution, n'a eu à se plaindre que d'une légère phlogose de la muqueuse respiratoire.

Observation 18. — Méraut (Constant), 37 ans, maître porion, a pris le travail dès l'origine ; il l'a continué, sauf quelques interruptions, jusqu'au 7 septembre 1847, où il succomba subitement.

Cet homme, d'une excellente complexion, se portait à merveille quand le creusement commença. Ses poumons et son cœur notamment étaient dans l'état le plus sain. Lors de l'explosion, il souffrait depuis quelque temps de vives douleurs dans la poitrine et les membres, il toussait et respirait moins librement. Il était dans le puits à l'instant de la catastrophe ; son frère Émile s'y trouvait aussi : seuls ils eurent le bonheur d'échapper à la mort. Il se remit pendant le chômage qui suivit ce triste événement. A la reprise, la pression débuta par 3,6 environ. Il travaillait depuis douze jours quand les mêmes accidents lui revinrent plus vigoureusement en s'accompagnant

d'irritation gastrique. Dix jours de traitement lui permettent de redescendre à l'Avaleresse. La pression était arrivée à 4; mais il lui fallut cette fois quitter la partie le sixième jour : des douleurs musculaires très aiguës, suivies de courbature générale, et des troubles respiratoires d'une gravité croissante, survenant après chaque poste l'y contraignirent.

M. le directeur décide qu'il sera dorénavant employé au jour.

Cependant arrive le moment de placer une des dernières trousses à picoter, opération qui devait être comme le couronnement de l'œuvre entreprise. Méraut, entraîné par un zèle irréfléchi, descend sans autorisation. Il se livre avec ardeur à un labeur pénible, sans souffrir, sans le paraître du moins, et en tout cas sans se plaindre; la journée terminée, il remonte avec ses compagnons, se lave comme eux, tombe aussitôt privé de sentiment et meurt en un quart d'heure.

Autopsie. — L'ouverture du cadavre de Méraut a été pratiquée par une commission de médecine de Valenciennes. Elle a eu lieu neuf heures après la mort. Nous extrayons textuellement les conclusions du procès-verbal dressé par ces messieurs.

« 1° Méninges injectées, sinus du cerveau gorgés d'un sang » noirâtre, rien au cerveau (1). Le canal rachidien n'a pas été » ouvert.

» 2° Poumons engoués, surtout à la base, moins crépitants » qu'à l'état normal, surnageant lorsqu'on les coupe par » tranches minces; bronches remplies de mucosités sangui- » nolentes, surtout celles qui se distribuent aux lobes supé- » rieures; muqueuse bronchique injectée; aucune lésion au » cœur; cœur droit rempli d'un sang noirâtre fluide.

(1) Il pourra paraître étrange que les méninges étant injectées, et les sinus gorgés de sang, on n'ait rien trouvé dans le cerveau. Pour M. Pol, qui assistait à l'autopsie, et qui a parfaitement vu le sablé congestionnel, le mot *rien* ne doit s'entendre que de l'absence d'un foyer hémorrhagique, ou de quelqu'une de ces lésions graves par lesquelles s'explique le mieux une mort subite.

» 3° Estomac hypérémié dans toute son étendue ; injection » d'un rouge vif uniforme, ne disparaissant point par le lavage; » quelques anses intestinales incisées ne sont aucunement » altérées; foie, rate et reins engorgés, laissant écouler à l'in- » cision un sang noirâtre en assez grande quantité; vessie » contractée, vide d'urine. »

Observation 19. — Mainant (Alexandre), 32 ans, a supporté parfaitement les deux premières tentatives. Le 3 septembre 1847, il fit, après la mort de Hérant, quatre heures de travail, à la suite desquelles il éprouva des accidents inquiétants et semblables, du reste, à ceux observés jusqu'à présent : oppression violente avec matité et bronchophonie ; pouls rapide et concentré, facies pâle, tiré ; peau froide, contractée; toux continuelle; contractions cloniques dans les bras, les avant-bras et les extrémités inférieures.

Saignée, fumigations émollientes et narcotiques, sinapismes, frictions sèches, etc.

Mieux très sensible après environ cinq heures de soins ; à tel point que le malade regagne à pied son domicile. Visité trois jours plus tard par la commission médicale chargée d'une enquête sur la mort de Ferster, il fut jugé capable de reprendre ses occupations. Pendant quatre jours, il s'y livra sans rien ressentir d'extraordinaire ; mais le cinquième poste faillit lui coûter la vie : les troubles fonctionnels, dont il était à peine débarrassé, reparurent, accompagnés cette fois de symptômes cérébraux graves (coma, subdélirium, résolution des membres, dilatation pupillaire).

Il ne recouvra la santé que grâce à trois saignées pratiquées coup sur coup. Le sang, et c'est là une remarque qui s'applique à la totalité des cas analogues, le sang était rutilant au sortir de la veine, surtout celui de la première saignée.

Prenons acte de ce fait, aperçu antérieurement, mais dont la portée n'avait point été saisie. Nous en tirerons des conséquences.

Mainant, après cette secousse, ne retourna plus à l'Avaleresse.

Observation 20. — Dumont (Jean-Philippe), 38 ans, a éprouvé à la deuxième reprise exactement les mêmes accidents que Dulampon (observation 7). Comme lui, il est demeuré sourd d'un côté, et il a la vue infiniment moins bonne qu'autrefois. Réformé.

Observation 21.— Dumont (Constant), 35 ans, plus robuste que son frère, a pu continuer le travail jusque douze jours avant de sa terminaison. Alors surgirent, vers la tête et la poitrine, des accidents alarmants. L'ouïe était en partie abolie, la vue fortement troublée et double ; un bruit semblable au bruit de la machine ne cessait de le poursuivre (phénomène qui existe encore chez ceux qui continuent d'être mal); respiration gênée, toux fréquente; pouls dur et galopant.

Saignée rouge, sinapismes, boissons pectorales.

Quand Dumont fut rétabli, le travail était terminé.

Observation 22. — Leleu (François), 41 ans, a dû cesser à la deuxième reprise, empêché qu'il se trouva par des douleurs de tête, des étourdissements et des crampes.

Observation 23. — Lemaire (Eugène), 39 ans, a été réformé en même temps et pour les mêmes motifs que Leleu.

Observation 24. — Moiroux (Gervais), 42 ans, bien constitué, taille moyenne, n'a éprouvé que de légères douleurs musculaires, encore était-ce vers la fin.

Observation 25. — Place (Louis), 26 ans, adonné aux spiritueux, a travaillé jusqu'à l'explosion sans que rien de pathologique l'affectât. A la dernière tentative, il avait quitté l'établissement.

Observation 26. — Hérant (Émile), 34 ans, a bien supporté jusqu'au 10 septembre 1847. La mort de son frère l'ébranla, bientôt cependant il reprit courage ; mais il ne tarda guère à se voir en proie aux perturbations thoraciques et cérébrales que nous avons si fréquemment rencontrées. Moins vigoureux

que son aîné, on ne crut pas devoir le saigner ; de l'émétique à doses rasoriennes lui fut administré, et les accidents cessèrent après de très fortes transpirations.

Tel est le tableau pathologique offert par les vingt-six ouvriers qui ont pris les travaux dès l'origine.

Quelques réflexions avant d'aller au delà.

Et d'abord, établissons la signification des symptômes observés, c'est-à-dire déterminons, en les interprétant, l'individualité nosologique qu'ils caractérisent.

Cette tâche est facile à remplir, ou plutôt elle est toute remplie.

En effet, si l'on excepte les douleurs musculaires, dans les cas du moins où, isolées, ne coexistant avec nul indice d'une souffrance des centres nerveux, elles étaient probablement produites par l'impression sur les capillaires de ce système, d'un sang trop richement oxygéné ; si l'on excepte aussi les accidents gastriques, qui tantôt ont semblé purement sympathiques, et tantôt, c'est notre sentiment, ont eu pour cause l'ingestion très copieuse des produits de la combustion des lampes, il apparaît clairement que toujours ils ont été pardessus tout l'expression d'un état congestionnel du cerveau et des poumons.

Nous ne nous évertuerons pas à démontrer, phénomènes en main, cette proposition, à l'égard de laquelle l'autopsie de Hérant ne permet d'ailleurs aucun doute, et qui puisera une surabondante évidence dans les résultats d'un second examen cadavérique.

La congestion pulmonaire et cérébrale est donc la principale conséquence de la compression de l'air ; c'est son aboutissant morbide le plus important, la source d'où découlent les indications thérapeutiques fondamentales.

Nous passons à dessein sous silence les congestions du foie, de la rate et des reins, constatées dans l'autopsie relatée plus haut, et qui se reproduiront dans la suivante : si ce n'est celle

des reins, qui a donné lieu à une supersécrétion, elles ne se sont pas traduites symptomatiquement.

Mais qu'il nous soit permis de nous arrêter sur une particularité singulière au premier aperçu : c'est que les congestions cérébrale et pulmonaire, qui incontestablement procèdent de la compression, ne manifestent pourtant leurs effets que lorsqu'elle a cessé.

Nous croyons nous expliquer cette espèce d'inconséquence d'une manière satisfaisante.

Rasori pensait que les congestions sont constamment veineuses, et cela est hors de doute quand c'est un obstacle au retour du sang qui les occasionne. Mais en est-il de même lorsqu'elles sont sous la dépendance d'un afflux artériel; alors aussi l'arrêt circulatoire qui les constitue résiderait-il exclusivement dans les capillaires veineux : le sang noir, en un mot, comme le veut le médecin italien, serait-il, en toute circonstance, l'agent des congestions?

Les observations de M. Andral ne contredisent point cette opinion; elles l'autorisent, au contraire, puisqu'il en résulte que les tissus hypérémiés, rouges au premier degré, qui, selon M. Dubois d'Amiens, n'est autre chose qu'un mouvement fluxionnaire précurseur de la congestion, sont bruns au deuxième degré et noirs au troisième.

Or, que par hypothèse on veuille bien admettre que c'est plutôt à l'action stupéfiante du sang noir qu'elles doivent d'être pernicieuses, qu'à la compression provenant d'un abord exagéré, et il s'ensuivra que si l'inspiration d'un excès d'oxygène artérialisait le sang veineux, les congestions, selon le *quantum*, devraient perdre tout ou partie de leur nocuité.

Eh bien, c'est précisément ce qui est arrivé chez nos mineurs : d'une part, congestions sans accidents aucuns; d'autre part, sang veineux rutilant.

Et comme contre-épreuve, quand l'agent de la rutilance était soustrait et son action éteinte ou amoindrie dans une

certaine mesure, ce qui prenait un temps variable, accidents graves pouvant s'élever jusqu'au foudroiement.

Ainsi, les congestions qui résultent de la compression de l'air ne révèlent pas leur existence tant que cette compression s'exerce.

La compression, par conséquent, porte en soi son correctif.

La compression démasque en quelque sorte les congestions; elle leur laisse sortir leur plein et entier effet : on pourrait dire que de latentes, que de virtuelles elle les rend effectives.

Partant de là, on conçoit qu'elle doit se montrer d'autant plus redoutable qu'elle est plus rapide, et qu'il suffirait probablement, pour qu'elle devînt inoffensive, de la pratiquer avec une grande lenteur, beaucoup plus lentement qu'il n'a été fait à Lorches la plupart du temps.

Quoi qu'il en soit de ce préservatif et de notre théorie, ceci reste : que le danger n'est pas de pénétrer dans un puits comprimé; qu'il n'est pas davantage d'y séjourner plus ou moins longtemps, la décompression seule est à craindre; et à ce sujet, nous rapporterons, malgré sa trivialité, un mot très vrai d'ailleurs : « On ne paie qu'en sortant. »

Remarque capitale en ce qu'elle délimite avec précision le champ d'opérations de la prophylaxie. En étudiant les observations précédentes, on est frappé par un autre fait d'une portée pratique incontestable; nous voulons parler de l'influence de l'âge sur l'aptitude à supporter la compression.

Voici ce qu'il en est à ce point de vue des vingt-six ouvriers dont l'histoire vient d'être rapportée.

5 sur ces 26 ont été réformés dans la première période. Tous avaient au delà de 30 ans; aucun n'était au-dessous de 38 ans; un en avait 55. Ce dernier a été réformé à la pression la moins haute.

Des 21 qui ont résisté, 10 avaient moins de 30 ans; aucun parmi ceux-ci ne dépassait 26 ans; le plus jeune en avait 19.

Les 11 autres avaient plus de 30 ans; aucun n'en avait plus de 42; 8 avaient moins de 40 ans; 4, moins de 35 ans; un 31 ans, et un 32 ans.

En moyenne, les 5 réformés avaient (nombres ronds) 43 ans; les 10 au-dessous de 30 ans en avaient 22; les 11 au-dessus, 36 ans.

Donc sur les 16, qui excédaient 30 ans, près d'un tiers a dû être réformé avant l'explosion; tandis que sur les 10 qui étaient au-dessous de cet âge, aucune réforme n'a été nécessaire.

Plus tard, les 4 restants de ces 10 (4 ayant été tués et 2 ayant quitté l'établissement) ont tenu jusqu'au bout. Les 9 survivants des 11 autres (2 ont aussi été tués) ont vu avant la terminaison 4 d'entre eux réformés, et enfin 1 a péri par le fait de la compression.

Nous noterons au fur et à mesure l'influence de l'âge sur les autres catégories de travailleurs. Mais avant de retracer de nouvelles observations, mettons brièvement en regard les effets de la condensation de l'air et ceux de sa rareté.

Ceux-ci sont bien connus; ceux-là ont été devinés. Les observations directes manquent, car l'augmentation de pression qui s'exerce au fond des mines ne pouvait rien apprendre à raison de la trop légère différence d'altitude, on les a déduits *antipodiquement* des premiers: déduction qui s'est trouvée juste.

Contrairement à ce qu'ont éprouvé madame Blanchard, M. Gay-Lussac, M. de Humboldt à 5405, 7016 et 7796 mètres, la respiration, dans l'air comprimé, diminue de vitesse, bientôt elle est presque insensible, et le pouls se ralentit proportionnellement.

Il est descendu jusqu'à 50 à la Naville.

Sur le Mont-Blanc M. de Saussure a constaté une moyenne de 100,3 chez trois personnes qui, à Chamouni, avaient en moyenne 60,3. A 5310 mètres, MM. Biot et Gay-Lussac ont

compté l'un 80, l'autre 111 sur eux-mêmes, tandis que d'habitude ils n'avaient, le premier que 62, le deuxième 79 pulsations.

La faiblesse, l'énervement profond qu'on ressent à des hauteurs considérables, et qui, dans l'expédition de M. de Humboldt aux environs du volcan d'Antisana, ont été poussés, pour un de ses compagnons, jusqu'à la syncope, sont remplacés, dans des conditions opposées, par un sentiment de bien-être et de vigueur.

Nous parlerons plus loin des hémorrhagies. Que si maintenant nous confrontons les perturbations plus ou moins morbides que fait éclater le retour à l'air libre, avec celles qui sont le résultat de la raréfaction, nous reconnaîtrons que deux des trois principales, celles qui affectent la respiration et la circulation, se répètent dans l'un et l'autre cas comme si une cause identique y présidait.

C'est que la décompression n'est, à tout prendre, qu'une raréfaction relative, raréfaction très supérieure même à celle qui se fait sentir sur les montagnes les plus élevées, comparativement à ce qui se passe au niveau de la mer, ou au zéro de pesanteur atmosphérique.

Effectivement, l'air qu'on respire sur les sommets de l'Himalaya, qui mesurent plus de 7796 mètres, n'est pas deux fois plus rare que l'air type. Or, en remontant au jour, lorsque les travaux de la Naville allaient se terminer, on éprouvait une pression trois fois un quart moindre que dans le puits, ou autrement, d'après la *loi de Mariotte*, on respirait un air trois fois un quart moins dense.

Aussi les accidents qui frappaient nos mineurs eussent-ils été beaucoup plus sérieux que ceux communément observés durant les ascensions, sous la différence des points de départ et d'arrivée, inversement pathologiques et physiologiques.

Du reste, ils se sont montrés si sensiblement analogues que, n'étaient les données provenant de l'auscultation et de la per-

cussion, nous comparerions volontiers ceux qui intéressaient le thorax, ainsi que l'a fait Jurine à propos d'un voyage de Ronguer sur les Cordillères, aux symptômes de l'angine de poitrine.

Quant aux hémorrhagies, que nous n'avons jamais rencontrées, on comprend bien leur absence, notre minimum de pression étant la pression normale, plus que suffisante à retenir le sang dans les vaisseaux. De la similitude entre la décompression et la raréfaction dérive la marche à suivre pour décomprimer. Il faut se garder d'une dangereuse hâte, puisqu'il est dûment constaté que les grandes raréfactions proprement dites ne se supportent qu'à condition d'être graduelles. Sous la machine pneumatique, la même décompression qu'on éprouve à 2246 toises tue promptement tous les animaux si elle est soudaine : on vit cependant à des hauteurs bien supérieures à celle-là.

L'assertion tout à l'heure émise, que la décompression n'aurait point d'inconvénients de quelque importance, si elle était très ménagée, se justifierait amplement par cette considération ; mais, on le verra, nous pouvons asseoir notre proposition plus positivement encore que sur une déduction aussi logique : maintes fois M. Pol a eu à combattre les conséquences palpables d'une décompression trop brusquée.

La nécessité des transitions, nécessité éminemment physiologique, trouve donc ici une nouvelle application en même temps qu'une preuve nouvelle. Qu'on parte de la normale pour descendre, ou que, l'ayant franchie on y retourne, l'organisme ne s'accommode pas mieux des changements instantanés de pression.

Ce résultat expérimental n'a rien d'imprévu, au contraire ; mais il fortifie, c'est pourquoi nous y insistons, l'indispensabilité d'une rationnelle lenteur dans l'acte de la décompression. L'avenir du procédé Triger est à ce prix, car à ce prix seulement il peut être innocent.

Catégorie spéciale.

A la première tentative, lorsqu'il s'agit de disposer la place pour la première trousse à picoter, travail qui exige de l'habitude, M. le directeur fit choix de neuf hommes dont les noms suivent :

Bertiaux (Pierre-Joseph), et son frère Blaire (Charles), Bertinchamp (Constant), Delaporte (Constant), Musson (Jean-Baptiste), Duhin (Jacques), Caudron (Jean-Baptiste), Bia (Pierre-Joseph).

Ces hommes n'avaient jusque-là pris aucune part aux travaux de l'Avaleresse. Descendus par une pression de 2,8, ils se trouvèrent bien dans le puits et y travaillèrent vigoureusement pendant quatre heures. Ils sortirent ne se plaignant de rien, mais peu après, tous, excepté Bia, éprouvèrent des douleurs musculaires très intenses. Le lendemain ils en étaient débarrassés, à part Bertiaux, chez qui elles durèrent plusieurs jours. Remarquons que le seul de ces ouvriers qui se trouva indemne était le moins âgé et n'avait pas trente ans, et que celui chez lequel les douleurs persistèrent le plus était l'aîné, qui en avait quarante-cinq. Tous les autres, et cette considération, après ce que nous avons dit plus haut, a sa valeur, tous les autres avaient au delà de quarante ans.

2e catégorie.

Ouvriers nouveaux qui ont pris part aux travaux après l'explosion.

Observation 1. — Richez (Antoine), 43 ans, a pris le travail sous la pression de 2,9 sans en être incommodé. Il a continué jusqu'à 3,6. A la dernière tentative il ne fit plus partie du personnel.

Observation 2. — Renaud (Henri), 38 ans, a commencé à la même époque et a continué jusqu'à la fin. Il n'a eu que

des douleurs musculaires dans la cuisse gauche, lesquelles cédaient aux frictions à l'eau froide.

Observation 3. — Chardon (Pierre-Joseph), 24 ans, a bien supporté. Pas d'accidents.

Observation 4. — Leconte (Jean-Baptiste), 35 ans, grand et fort, système musculaire très développé, n'a perdu que trois jours. Une bronchite l'a retenu chez lui durant ce temps.

Observation 5. — Delforge (Alexandre), 31 ans, a résisté jusqu'au bout. Il ressentait après chaque poste des douleurs musculaires d'une médiocre intensité, mais qui persistaient jusqu'au poste suivant. La recompression les enlevait immédiatement. Cette circonstance mérite qu'on la relève. Elle ne s'est présentée qu'une fois. Dans les autres cas, ou bien la gravité des accidents interdisait de continuer le travail, ou bien ils étaient minimes, et alors leur disparition s'obtenait avant l'heure du prochain poste. Chaque ouvrier était donc bien portant en retournant à la fosse, et l'influence médicatrice de la recompression, supposable par le raisonnement, ne pouvait être spontanément constatée.

Chez Delforge, la marche des choses a été différente. Ses douleurs n'étaient point assez vives pour le condamner au repos, et cependant elles duraient d'un poste au suivant. Or, la recompression y mettait fin sur-le-champ.

Cela corrobore notre proposition, que la compression porte en soi son correctif; et quoique seul encore, ce fait autoriserait à essayer de la recompression comme agent curatif chez les ouvriers malades à la sortie du sas. Il est probable que ses bons effets seraient prompts. Bien entendu qu'on devrait ensuite décomprimer avec précaution.

Observation 6. — Dubois (Victorien), 38 ans, nerveux, est arrivé à la fin sans encombre.

Observation 7. — Hennecart (Jean-Baptiste), 28 ans, constitution athlétique, sanguin, descendit par une pression de 3,8. Il l'endura, encore qu'elle allât croissant, du 18 au

27 juillet. Ce jour-là, après le poste de dix heures du soir, M. Pol fut appelé pour lui donner des soins. Il le trouva sans connaissance, les mâchoires tellement serrées qu'il était impossible de le faire boire ; sa respiration était à peu près normale, le pouls battait 67 fois ; la température de la peau, qui, au moment de la perte de connaissance, avait, selon le dire des assistants, beaucoup baissé, était alors naturelle.

Compresses froides sur la tête, sinapismes aux jambes, lavement purgatif.

A six heures du matin le pouls donnait 138 pulsations, il était dur et plein ; la respiration avait pris de la fréquence ; l'intelligence était toujours abolie et le trismus n'avait point cédé.

Large saignée semi-rutilante, continuation des autres moyens. A dix heures, nouvelle saignée : le sang est quasi veineux ; application de sangsues à la base du crâne. Pouls à 125. Un purgatif a pu être administré par la bouche, lequel a procuré de nombreuses déjections noirâtres. Vésicatoires aux jambes.

Le 29, lors du pansement des vésicatoires, le malade ouvre les yeux, il semble sortir d'un rêve, il prononce quelques mots étonnés ; évidemment la connaissance lui est revenue : les caresses que bientôt il prodigue à sa famille ne permettent plus d'en douter. Cependant une surdité profonde l'empêche de répondre aux questions qui lui sont adressées. Pouls à 90.

A partir de ce moment le mieux a progressé chaque jour, et aujourd'hui l'état d'Hennecart, moins la surdité, qui n'a pas diminué, est entièrement satisfaisant. On voit que les sept ouvriers constituant cette catégorie ont, à l'exception du dernier, parfaitement supporté une pression de prime abord assez considérable. Il est remarquable que le seul réformé qu'il y ait eu parmi eux soit un homme de moins de 30 ans ; mais nous ferons observer qu'il en avait 28, deux

de plus que l'aîné des dix de la première catégorie qui n'ont rien ressenti, et six de plus que leur moyenne.

Sur les six qui ont joui d'une entière immunité, cinq avaient plus de trente ans; un même en avait quarante-trois.

Ces chiffres ne sont pas exactement univoques avec ceux des catégories précédentes. Toutefois leur disparate est plutôt apparente que réelle. On verra, en effet, si l'on extrait la moyenne du dernier groupe, qu'elle ne tend qu'à élever d'un petit nombre d'années le résultat numérique primitivement obtenu. Elle est de 33,8 avec le réformé, et en le retranchant elle devient de 34,8.

Au demeurant, on comprend que des conditions diverses, appréciables ou non, peuvent faire que l'influence dont il s'agit soit mieux supportée à âge égal, voire à âge supérieur, par certains individus; exceptions qui n'infirment point la règle. Aussi n'est-ce pas sur des nombres trop restreints, fussent-ils par hasard unanimes, qu'il faut juger ces sortes de questions. Pour notre part, nous ne prétendons que colliger des matériaux d'enquête.

3e CATÉGORIE.

Ouvriers qui ont pris les travaux dans les trois derniers mois et par une pression de $4^{atmosph.}$,154.

Observation 1. — Fourré (Pierre-Joseph), 34 ans, a été retenu chez lui du 12 août au 4 septembre par une bronchite. Il reprit alors et continua jusqu'à la fin.

Observation 2. — Lefort (Joseph), 20 ans, a supporté sans le plus léger inconvénient.

Observation 3. — Lamourel (François), 40 ans, chloro-anémique par suite d'hémoptysies fréquentes, suspect de tuberculisation, taille moyenne, poitrine large, cou très court. Employé aux travaux sans qu'on eût pris l'avis du médecin, il tint bon et sans perdre une journée, au grand étonnement de M. Pol. A la terminaison il avait maigri de 5 kilos et demi;

cependant il se portait mieux qu'auparavant; son teint était rosé, ses muqueuses beaucoup moins pâles, et l'oppression qui lui était habituelle n'existait plus. Cette observation offre de l'intérêt. En soi elle ne montre sans doute que l'influence toute logique d'une surhématose sur une chloro-anémie. Mais rapprochons-la du fait de Bia (Jean-Pierre), qui, tant soit peu asthmatique, respirait librement quand il était comprimé, et nous verrons poindre, sans nous dissimuler les difficultés d'application, une nouvelle ressource de thérapeutique palliative contre la plupart des dyspnées.

Le mauvais succès des inspirations d'oxygène, qui se sont montrées désastreuses, notamment dans la phthisie, ne saurait constituer une objection valable à l'introduction de cette pratique; car autre chose est, assurément, de respirer de l'oxygène pur, même de l'air oxygéné, ou de respirer de l'air simplement condensé, sans modification quantitative de ses éléments, de l'air où l'oxygène ne cesse pas d'être étendu d'azote dans les proportions naturelles, dont le titre enfin n'a pas été altéré.

Observation 4. — Curat (Louis), 19 ans, lymphatique, blond, descendit pour la première fois le 6 septembre. La pression était au minimum. Cet ouvrier n'a éprouvé que des douleurs musculaires qui ne l'ont pas contraint de s'interrompre.

Observation 5. — Sénéquaux (Joseph), 20 ans, robuste, a aussi éprouvé des douleurs musculaires. Une légère congestion pulmonaire a nécessité une saignée. Il n'a pas discontinué son travail.

Observation 6. — Corroyer (Casimir), 36 ans. Cet homme n'est pas tout à fait dans la même position que ses camarades. Il avait travaillé à l'Avaleresse sans éprouver autre chose que des douleurs musculaires, durant tout le mois qui précéda l'explosion. De ce moment jusqu'au 6 septembre, c'est-à-dire pendant neuf mois, il resta étranger aux travaux. A cette époque il descendit de nouveau, mais dès le premier jour les

douleurs qu'il avait déjà ressenties lui revinrent avec infiniment plus d'intensité. Il fallut dix-huit jours pour l'en débarrasser. Réformé.

Observation 7. — Ferster (Christian), 40 ans, constitution très robuste, musculature vigoureuse, adonné aux spiritueux, est descendu le 7 septembre pour la première fois. Le séjour dans le puits ne parut point lui coûter, mais à sa sortie du sas il tomba en syncope comme Miraut, et mourut presque immédiatement. M. Pol ne le vit qu'après son décès. Vingt minutes environ avaient été employées, a-t-on dit, à la décompression.

Une commission composée de MM. Gravier frères, Lefèbvre et Charpentier, médecins de Valenciennes et d'Anzin, fut chargée par l'autorité de procéder à l'autopsie de Ferster, qui eut lieu trente-six heures après la mort. Nous transcrivons un extrait du procès-verbal rédigé par ces honorables confrères.

« Cadavre d'un homme fortement constitué, paraissant âgé » d'environ quarante ans ; rigidité existant encore aux extré- » mités supérieures, ayant cessé aux mâchoires et aux extré- » mités inférieures ; gonflement et teinte bleuâtre de la face et » des lèvres, lividités cadavériques, surtout aux régions pos- » térieures ; emphysème sous-cutané général ; commence- » ment de putréfaction (1) ; odeur fétide, conjonctives injectées.

» Rien aux méninges, ni au cerveau, ni au cervelet ; la » moelle épinière n'a pas été examinée.

» Adhérences anciennes du poumon droit en arrière ; pas » d'épanchement, pas de lésions aux plèvres ; *congestion des » poumons avec teinte noirâtre générale;* en incisant leur pa- » renchyme et en raclant leur surface avec un scalpel, on » obtient un liquide coloré comme l'encre de Chine ; au som- » met du poumon droit, concrétion de la grosseur d'un grain

(1) L'emphysème existait avant que la putréfaction commençât.

» de blé, ressemblant à une parcelle de charbon; poumons » crépitants, surnageant lorsqu'on les divise en parties minces; » bronches hypérémiées dans toute leur étendue, renfermant » une assez grande quantité de sérosité sanguinolente; dila- » tation peu considérable du ventricule gauche, parois peu » épaisses; rien aux orifices, rien à l'oreillette gauche ; au- » cune altération au cœur droit; cœur droit et gros vaisseaux » gorgés d'un sang noirâtre fluide.

» Estomac présentant çà et là, et surtout à l'orifice cardia- » que, quelques plaques brunâtres, dépendant de l'injection » du tissu sous-muqueux et renfermant un liquide d'un brun » verdâtre; pas la moindre odeur alcoolique; rien au duodé- » num; matière brunâtre inodore dans la moitié supérieure » de l'intestin grêle; injection rougeâtre de la muqueuse cor- » respondante, spécialement aux valvules conniventes; rien » dans le reste du tube digestif; foie très volumineux laissant » couler par l'incision une assez grande quantité de sang noi- » râtre; rate et reins également engorgés; vessie non altérée, » distendue par l'urine. »

Ainsi que nous l'avons annoncé, cette autopsie confirme à nouveau la justesse de notre diagnostic général, modifié en ce sens, toutefois, que le poumon peut se congestionner indépendamment du cerveau; elle lui apporte une itérative, une irrécusable sanction : elle montre, par une induction non suspecte, que la cause matérielle des accidents observés dans les cas où la vie est restée sauve est bien celle que ces accidents nous ont conduits à admettre, et que nous avons traduit comme il convenait, les *cris de souffrance des organes*.

A ce double témoignage de la symptomatologie et de l'anatomie morbide, nous en joindrions au besoin un troisième, puisé dans une considération d'étiologie antianalogique. Puisque, quand la pression atmosphérique diminue beaucoup, le sang se porte à l'extérieur et s'échappe des capillaires, il devait s'ensuivre de la condensation de l'air des congestions

viscérales, des hypérémies profondes. A influences contraires effets opposés : *contraria contrariis*.

D'où cette conséquence, toute théorique encore, que si une pression de plus en plus considérable s'exerçait, on verrait à un degré actuellement indéterminable, au lieu des hémorrhagies périphériques provoquées par la rareté de l'air, survenir des épanchements intra-organiques, des apoplexies.

Observation 8. — Bernard (Jean-Baptiste), 43 ans, a bien supporté.

Observation 9. — Lemail (Philippe), 22 ans, nerveux, a pu aller jusqu'à la fin. Douleurs musculaires modérées.

Le frère de cet ouvrier, Lemail (Félix), même tempérament, 26 ans, a fait une seule journée à la deuxième reprise. Pendant huit jours il souffrait considérablement des membres. Il n'a presque pas quitté le bain : là seulement sa position était supportable. Il avait été brusquement décomprimé (dix minutes.

Observation 10. — Gaillard (Léonard), 39 ans, a eu de très vives douleurs musculaires après sa première journée. Pendant trente-six heures, il fut frictionné à l'eau froide. Il ne put retravailler que douze jours plus tard ; on l'occupa ailleurs.

Observation 11. — Pélabon (Joseph), 44 ans, sous-directeur, et en cette qualité descendant de temps en temps pour surveiller, mais pas assez fréquemment pour acquérir une graduelle habitude, a fait parti du *poste* du 3 septembre, à la suite duquel succomba le malheureux Mérauf. Il éprouva les mêmes effets que Gaillard.

Observations 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19. — Casy (Jules), Bernard (Jean-Baptiste), Lanfoir (Louis), Stiévenard (Charles), Bouchard (Henri), Bayeux (Philippe), Delœil (Alexandre), Libre (Désiré).

Ces huit hommes, tous âgés de 18 à 26 ans, ont supporté la pression de 4 1/4 jusqu'à la fin, c'est-à-dire pendant trois mois,

sans éprouver, à part d'insignifiantes douleurs musculaires, le plus petit accident.

Observation 29. — Gillot (Louis), 41 ans, sanguin, fait une journée en 1846, à 2,8 de pression ; il ne ressentit alors rien. En septembre 1847, nouvelle journée. Cette fois les choses prirent une autre tournure. Quelques minutes après la sortie du *sas*, il offrait l'aspect d'un cadavre : la face était livide ; froideur glaciale, yeux ternes, pupilles énormément dilatées, respiration anxieuse ; en auscultant le cœur, on ne perçoit qu'un vague frémissement ; pouls insensible ; vomissements de matières ressemblant à de la suie délayée ; intelligence abolie ; urines involontaires et abondantes ; impuissance musculaire complète.

La décompression avait été moins ménagée encore que celle de Ferster.

Efforts immédiats pour provoquer la réaction : bain chaud de quelques minutes, couvertures de laine, frictions à l'esprit-de-vin. Ces stimulants ne réussissant pas, on frictionne à l'eau froide pendant une demi-heure ; la température de l'appartement est progressivement élevée. Au bout de ce temps le pouls commence à être perceptible, la respiration est plus ample, un peu de chaleur reparaît au tronc ; le malade balbutie quelques mots sans suite. On le place dans un lit chauffé, et des sinapismes lui sont appliqués aux jambes. La réaction à la peau s'achève peu à peu ; mais la nuit est affreuse. A peine la chaleur était-elle rétablie que des douleurs atroces éclatèrent dans les muscles. Bruits très pénibles dans les oreilles, les pupilles continuent d'être dilatées, le malade n'y voit pas du tout : il y a une véritable amaurose ; souffrance considérable à la tête.

Cependant le pouls est toujours misérable et ne bat que 50 fois. On continue les frictions, plusieurs bains chauds sont administrés pendant la nuit, et à trois heures, la position n'étant nullement modifiée, on essaie, à titre d'antispas-

modique, de l'éthérisation, qui procure deux heures de tranquillité.

Le lendemain, transpiration abondante. Le pouls prend de la plénitude et s'accélère; la cécité n'a pas diminué. Le 5, saignée et sangsues aux tempes, purgatif, sinapismes, injections calmantes dans les conduits auditifs. Vingt-quatre heures plus tard, Gillot y voit confusément. Peu de jours et des soins fort simples suffirent ensuite pour le rétablir. Aujourd'hui il se porte bien; mais malgré l'usage prolongé de la strychnine par la méthode endermique, sa vue est toujours faible et ses pupilles anormalement dilatées.

Observations 21 et 22. — Delaporte (Constant), 43 ans, Bia (Pierre-Joseph), 39 ans. Tous deux avaient travaillé une journée à 2 atmosphères, lors de la pose de la première *trousse à picoter;* ils furent de nouveau commandés au commencement de septembre 1847 : la pression était de 4,2.

Bia, qui, la première fois, n'avait accusé aucune souffrance, supporta moins bien cette deuxième épreuve : de très vives douleurs musculaires le tourmentèrent pendant six jours, et pendant quatre il eut de la fièvre.

Quant à Delaporte, sa vie courut des dangers. A sa sortie du puits, il perdit connaissance; la face, les yeux étaient fortement injectés; les artères carotides et temporales battaient avec force; la respiration était gênée; pouls plein, 130 pulsations; résolution des membres.

Jamais coup de sang ne fut mieux caractérisé.

Saignée copieuse et rouge, sinapismes, réfrigérants. Après quatre heures la connaissance revint. Un décigramme d'émétique en lavage. Dans la nuit, crampes et douleurs musculaires d'une violence épouvantable. Les frictions avec le baume tranquille, l'eau-de-vie camphrée, sont sans succès.

L'éthérisation est tentée à deux reprises, mais sans autre résultat qu'une suspension de courte durée. On a recours alors à l'emmaillottement hydrothérapique, et ce moyen se

montre plus efficace; le malade s'endort après avoir transpiré.

Pendant les trois jours qui suivirent cette nuit si pénible, le pouls restant accéléré et dur, en même temps qu'existaient des éblouissements et une surdité complète, deux saignées ont encore été pratiquées, et des sangsues appliquées à la base du crâne. Le sang avait repris l'aspect veineux.

L'état de Delaporte s'est lentement amélioré, mais cet homme n'a pas recouvré sa santé primitive. Il continue d'être sourd malgré l'emploi d'un assez grand nombre de vésicatoires pansés avec la strychnine, et sa vue est beaucoup moins bonne qu'autrefois.

Il faut noter qu'il avait aussi été décomprimé trop rapidement. Le chef de chaque poste, chargé de la manœuvre du robinet équilibrant, n'en appréciait pas toujours suffisamment l'importance.

Cette dernière catégorie comprend vingt-deux ouvriers. Seize sur ces vingt-deux ont plus ou moins bien supporté l'énorme pression qui s'exerçait quand ils ont pris les travaux et à laquelle ils ont tous été soumis sans préparation. De ces 16, 8 avaient de 18 à 26 ans, 8 de 19 à 40; moyenne de ces derniers 28 ans.

Les 6 qui n'auraient pu travailler plus longtemps qu'ils n'ont fait, et dont un est mort, avaient de 36 à 43 ans; en moyenne 40, 5.

La proportion des réformes a donc été d'un peu plus d'un quart. Si nous comparons ce résultat avec celui que nous a procuré la première catégorie jusqu'à l'explosion (un peu moins d'un cinquième), ou mieux encore, si nous suivons les hommes composant cette catégorie jusqu'à la fin des travaux, auquel cas nous trouvons que plus d'un tiers a succombé à la tâche, nous serons au premier abord portés à conclure qu'il est indifférent, voire même avantageux de se soumettre d'emblée à une forte pression.

Mais nous reviendrons bientôt sur cette manière de penser en considérant : 1° que parmi les 22, 16 avaient moins de 30 ans, et nous avons déjà pu apprécier l'influence de l'âge; tandis que parmi les 26, dix seulement n'avaient pas 30 ans. D'un côté plus des trois quarts; de l'autre un peu au delà d'un tiers.

2° Que les 6 d'entre les 22, dont la réforme a été nécessaire, n'ont pu fournir qu'un poste : au contraire, plusieurs parmi les réformés des 26 ont continué quasi jusqu'à la fin, et aucun n'a été forcé d'abondonner la besogne dès le premier jour.

3° Enfin, que les accidents se sont montrés généralement plus graves dans la dernière catégorie que dans la première.

Dans ce cas aussi il convient donc d'appliquer l'axiome statistique : *Non numerandæ, sed perpendendæ observationes.*

Prises maintenant en bloc, nos quatre catégories donnent le résumé suivant.

Sur 64 hommes, 39 ont bien supporté les travaux. Ils se décomposent ainsi : 27 avaient moins de 30 ans, 12 avaient davantage; mais 6 de ces 12 n'en avaient en moyenne que 33.

25 ont été réformés, au nombre desquels 19 avaient plus de 40 ans et 5 plus de 30 ; un seulement n'avait que 28 ans.

Nous trouvons hors cadre un fait entièrement concordant, celui de M. Charles Mathieu, qui a suivi les travaux avec assiduité, et n'a pas craint d'affronter plusieurs fois une pression de plus de 4 atmosphères. D'abord il a éprouvé de vives douleurs musculaires; plus tard, et vers la fin, sa santé était si ébranlée que M. Pol crut devoir le presser de s'abstenir. Or, M. Mathieu a au delà de 40 ans.

Vice versà pour un de ses neveux, M. Constant Mathieu, âgé de moins de 30 ans, lorsqu'il a quitté l'établissement après la première période, l'ayant traversée sans éprouver quoi que ce fût.

Avant de finir nous appellerons un instant l'attention sur les douleurs musculaires.

Aucun des effets de la décompression ne s'est montré aussi général.

Unique dans beaucoup de cas, il est initial dans presque tous ; c'est par lui qu'ordinairement on commence à souffrir.

Quelquefois cependant il se montre seulement au déclin d'une crise. C'est qu'elle a débuté violemment, qu'elle a sauté, pour ainsi dire, par-dessus les douleurs musculaires ; mais alors elles signalent sa terminaison : et cette circonstance, aussi bien que la précédente, montre qu'elles sont la conséquence minimum de la décompression, conséquence si légère chez nombre de sujets, qu'elle ne constitue pas un état morbide, mais véritablement le trait d'union entre les manifestations physiologiques et pathologiques du retour à l'air normal.

C'est, en un mot, le premier et le plus large anneau d'une chaîne qui comprend successivement, par rang ascendant de gravité et descendant de fréquence, la contraction non permanente ou clonique, la résolution et enfin la sidération.

Remarquons en outre qu'elles sont un phénomène purement périphérique, puisque fréquemment elles ne s'accompagnent d'aucun trouble cérébral ou rachidien. Cependant les perturbations plus sérieuses du même système d'organes, dues, celles-là, à une énergie supérieure de la commune cause, sont, quant à leur point de départ, évidemment centrales.

Il semblerait qu'aggloméré, le tissu nerveux, dans ce cas particulier, présente plus de résistance qu'à l'état d'éparpillement, et que, vulnérable d'abord par ses filets les plus déliés, il a dans la moelle et le cerveau ses derniers retranchements.

Ici se termine, avec les réflexions qu'elles nous ont inspi-

rées, la série d'observations que nous désirions faire connaître. Il ne nous reste qu'à formuler en propositions les conclusions que nous nous croyons autorisés à en déduire :

1° La condensation de l'air jusqu'à 4 1/4 n'est pas à craindre par elle-même ; elle se supporte parfaitement et infiniment mieux qu'une raréfaction proportionnelle beaucoup moins considérable. C'est le retour à la pression naturelle qu'il faut redouter ; il détermine souvent des troubles graves et peut occasionner subitement la mort.

2° Le danger des accidents observés dans ce cas est en rapport avec la pression à laquelle on a été soumis d'emblée.

3° Les altérations pathologiques, constatées jusqu'ici, sont des congestions viscérales, au premier rang desquelles se trouvent les congestions pulmonaire et cérébrale.

4° On est d'autant plus exposé à ces congestions, qu'on est plus avancé en âge ; du moins dans les limites de 18 à 55 ans.

5° Ce n'est pas dans la période de 30 à 40 ans, où l'homme possède son maximum de force, qu'on résiste avec le plus d'avantage à la décompression ; c'est de 18 à 26 ans, et d'autant mieux dans cette période qu'on est plus près de son début.

6° Il y a donc une *capacité* congestionnelle variable avec l'âge ; et c'est chez l'adolescent qu'elle est le plus développée.

7° L'expérience a démontré que les effets fâcheux de la décompression sont en raison directe de sa rapidité ; elle a également démontré que la moyenne adoptée à Lourches était trop élevée pour la généralité des ouvriers.

Afin de rendre une réforme suffisante à cet égard compatible avec les besoins du service, nous demanderons s'il ne serait pas possible d'avoir deux sas, dont l'un s'emploierait uniquement pour décomprimer. La compression n'ayant pas besoin d'être aussi lente, se ferait dans l'autre.

8° Les minimes inconvénients du séjour dans les puits comprimés (toux, phénomènes gastriques), sont dus à l'influence

de la fumée des lampes ; il faudrait chercher un remède à cet état de choses.

9° Le traitement des affections causées par la décompression trop rapide n'a rien qui sorte des règles ordinaires : au début, s'efforcer d'amener la réaction ; plus tard, la combattre si elle dépasse les limites physiologiques.

10° Un fait autorise à espérer qu'un moyen de soulagement plus certain et plus prompt serait de recomprimer immédiatement.

11° C'est par l'application momentanée du froid qu'on a le mieux réussi à Lourches à rétablir les fonctions de la peau.

12° Nous regardons le séjour dans un air variablement comprimé comme pouvant être utile aux individus anémiques, chlorotiques, et, en général, aux personnes dont la respiration s'effectue péniblement.

NOTE SUR LES EFFETS PHYSIOLOGIQUES ET PATHOLOGIQUES DE L'AIR COMPRIMÉ,

Par M. A. GUÉRARD,
Médecin de l'Hôtel-Dieu, etc.

La première application de l'air comprimé au creusement des puits de mines fut faite vers 1839 par M. Triger, qui réussit, à l'aide de ce procédé ingénieux et hardi, à mettre en valeur les mines de charbon situées près de Châlonnes, sous les alluvions de la Loire, et dont les spéculateurs les plus entreprenants n'avaient pas osé tenter l'exploitation, bien qu'elles fussent connues depuis des siècles. Une couche de sables mouvants de 20 mètres d'épaisseur, recouvre, dans cette vallée, le terrain houiller, et vouloir pénétrer dans ces sables en employant les procédés ordinaires d'épuisement, c'eût été entre-

prendre l'épuisement du fleuve lui-même. Obligé de renoncer à l'extraction des eaux, M. Triger eut l'heureuse idée de les refouler, et le succès le plus complet couronna ses efforts.

Dès que les procédés de M. Triger furent connus, on s'empressa d'en faire l'application en Belgique et dans le département du Nord, où le terrain houiller étant sous-jacent aux terrains aquifères, les inondations désastreuses interrompent souvent les travaux et les rendent toujours pénibles et coûteux (1).

Les mines de Douchy, département du Nord, dans lesquelles MM. Pol et Watelle ont fait leurs observations, sont dans ce cas. Sur quelques points de cette concession, les nappes d'eaux, désignées, dans le pays sous le nom de *niveaux*, présentent, bien que presque superficielles, une telle puissance, qu'il était devenu impossible, il y a dix-huit ans environ, de les dominer, malgré l'emploi d'une machine à vapeur de 80 chevaux de force, agissant sur quatre corps de pompe de $0^m,35$ de diamètre, et d'atteindre, à 20 mètres de profondeur, des bancs solides et imperméables aux eaux (2). On dut re-

(1) L'une des catastrophes les plus terribles en ce genre, dont on ait conservé le souvenir, est celle qui eut lieu, le 28 février 1812, dans la mine de Beaujon, située à 16 kilomètres de Liége. L'invasion subite des eaux, se précipitant avec violence d'une hauteur de 75 mètres, enferma 127 mineurs dans un étroit espace, où, pendant cinq jours et cinq nuits, ils travaillèrent sans relâche à surmonter les obstacles qui s'opposaient à leur délivrance. En butte à toutes les privations réunies, ils furent soutenus dans leur lutte contre le désespoir et dans leurs efforts surhumains par un brave maître mineur, *Hubert Goffin*, qui, au moment de l'irruption des eaux, avait refusé de se sauver, ainsi que son fils âgé de 12 ans, afin de partager le sort de ses malheureux ouvriers. Grâce à son héroïsme et à sa force d'âme, 70 ouvriers furent rendus à leur famille. *Goffin* et son fils voulurent être délivrés les derniers. *Goffin* fut décoré de la Légion d'honneur. On célébra son dévouement sur nos théâtres, et l'Académie française le proposa comme sujet du prix de poésie. La pièce de Millevoie fut couronnée; elle avait pour titre : *Goffin ou le héros liégeois.*

(2) L'accumulation des nappes d'eau est due à l'état éminemment spon-

noncer, vers 1836, à l'approfondissement d'un puits jugé utile en ce point.

La découverte de M. Triger fournit le moyen de reprendre les travaux abandonnés, et comme on l'a vu plus haut (p. 244), on commença, le 1er juillet 1845, à en faire l'application au creusement d'un nouveau puits dans cette même région. Il suffit alors d'une machine à vapeur de 14 chevaux pour triompher des difficultés et pour établir à 20 mètres du sol, sur des calcaires argileux compactes, une *trousse picotée* sur laquelle le *cuvelage* a été solidement établi (1).

Toutefois, il est à propos de faire observer que, malgré l'identité du principe suivi à Châlonnes et à Douchy, les circonstances locales et la nature du terrain ont dû faire apporter, dans cette dernière localité, d'importantes modifications dans l'exécution. Dans le département de Maine-et-Loire, on s'est borné à enfoncer à coups de mouton dans les sables que l'on extrayait à mesure, un cylindre de tôle de fer de 12 millimètres d'épaisseur; ce cylindre avait un diamètre de 1m,33 et une longueur de 20 mètres. A 19 mètres il reposait sur le solide. Dans le département du Nord, il fallait un puits de grandes dimensions : on l'a construit dans le système ordinaire, c'est-à-dire qu'on a fait un *puits cuvelé, composé de cadres jointifs :* on l'a surmonté d'un *sas à air*, établi d'après le système adopté par M. Triger.

Le *sas à air* de Douchy consiste en un cylindre de fonte de 2 mètres de diamètre et de 3m,60 de hauteur. Il est fermé en haut et en bas par des portes ou *clapets*, s'ouvrant à charnière, la supérieure de dehors en dedans, et l'inférieure de dedans en dehors. Ces *clapets* ont des dimensions assez grandes pour livrer passage aux hommes et aux caisses contenant les déblais. — Un treuil et un plancher destiné à supporter les

gieux de quelques uns des bancs constituant l'étage supérieur de la formation crayeuse.

(1) *Annales des mines*, t. IX, p. 349, 4e série, 1846.

ouvriers qui manœuvrent le treuil, et à recevoir les caisses de déblais, ont été établis dans l'intérieur du sas que traversent deux tuyaux, l'un pour introduire l'air dans le puits, et l'autre pour donner, dans certains cas, issue à l'eau et mettre le terrain à sec. Enfin, chacune des bases supérieure et inférieure du *sas à air* est munie du robinet, dont l'usage est d'établir alternativement la communication de cette cavité avec le puits ou avec l'air extérieur.

D'après cet exposé, la manœuvre de l'appareil est facile à comprendre, et, si nous y revenons après MM. Pol et Watellé (p. 243), c'est afin de rendre plus intelligible ce qui s'est passé dans la catastrophe du 20 décembre 1846.

Supposons donc le travail en pleine activité, et les ouvriers excavant le fond du puits qui se trouve à sec par suite du refoulement de l'eau. A ce moment, le *sas* communique librement avec le puits au moyen du *clapet* inférieur qui est ouvert, tandis que le *clapet* et le robinet supérieur étant fermés, toute communication directe avec l'atmosphère est interceptée. En même temps, la pompe continue à refouler l'air extérieur, afin de réparer les pertes incessantes qui ont lieu par le sol et les joints du cuvelage, causées, au fond, par les fuites à travers le terrain, et latéralement, par les joints des éléments du cuvelage.

Pour extraire les déblais du puits et en sortir eux-mêmes, les ouvriers font passer ces déblais dans le *sas* et s'y rassemblent : ils en ferment ensuite la porte inférieure ainsi que le robinet, et ouvrent peu à peu le robinet supérieur. L'air comprimé du *sas* s'échappe avec sifflement dans l'atmosphère, et quand l'équilibre de pression se trouve rétabli entre l'intérieur du *sas* et l'extérieur, la porte supérieure s'ouvre par son propre poids et livre passage aux hommes et aux matériaux. Lorsqu'on veut rentrer, on manœuvre de la même manière, mais en sens inverse.

Dans sa première note adressée à l'Académie des sciences,

dans la séance du 25 octobre 1841 (1), M. Triger annonçait que son procédé pourrait s'appliquer à la construction des ponts, au creusement des ports, etc.

Cette prévision vient d'être réalisée en Angleterre : un pont de plusieurs arches a été construit à Rochester sur la Medway, rivière sujette aux marées qui en élèvent le niveau à 8 *mètres* environ, et dont le fond est rempli de vase.

Les piles de ce pont consistent en un assemblage de cylindres ou tubes de tôle, placés parallèlement les uns à côté des autres, et maçonnés à l'intérieur. Un tablier de fonte recouvre cette espèce de *jeu d'orgues*, et les arches reposent sur ce tablier. Chaque tube a environ 1m,10 de diamètre : il est formé de tronçons que l'on réunissait bout à bout, à mesure qu'on les descendait dans l'eau. Dès qu'on eut atteint le fond vaseux du fleuve, on y déterminait l'enfoncement du tube, en en chargeant de poids l'extrémité supérieure. Aussitôt qu'il eut été arrêté dans son mouvement de descente, on adapta en haut un cylindre de tôle faisant fonction de *sas à air*, et l'on refoula l'air de dedans en dehors à la manière ordinaire. Les ouvriers purent alors pénétrer au fond de ce puits à parois métalliques, et enlever la vase et les débris de roche qui s'opposaient à la descente ultérieure du tube. Lorsqu'ils avaient ôté les déblais et qu'ils étaient sortis, on laissait rentrer l'eau à l'intérieur du tube, et l'on ajoutait de nouveaux poids à l'extrémité supérieure, pour le faire pénétrer plus profondément. On atteignit ainsi la roche, sur laquelle il fut possible d'asseoir solidement la maçonnerie, dont on remplit le tube de bas en haut.

Les travaux de ce pont étaient en pleine activité à l'époque de l'exposition universelle de Londres. Ils doivent être terminés aujourd'hui.

M. Triger a aussi conseillé de recourir à la compression de

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. XIII, p. 884.

l'air pour le sauvetage des navires, et sa confiance dans ce moyen, qu'il regarde comme infaillible, va jusqu'à dire :

« Je puis affirmer que si l'on met à ma disposition la coque » d'un bâtiment, on pourra enlever successivement tout le » bordage extérieur, y produire artificiellement toutes les » avaries possibles sans me faire quitter un seul instant cette » coque, et que, sans difficulté, je réparerai à mesure toutes » les avaries produites, secondé seulement par six ou huit » ouvriers mineurs exercés à ce genre de travail. Joindre » avec le solide sous les sables et les eaux de la Loire à 20 mè- » tres de profondeur un tube de 1^{m},80 de diamètre, est un » travail exactement pareil, et même plus difficile, que celui » de remédier à de semblables avaries (1). »

L'Académie des sciences a reconnu l'importance et l'originalité des recherches de M. Triger : elle a décerné à cet ingénieur le prix de mécanique pour 1852, en y ajoutant la valeur de celui de 1851, qui n'avait pas été décerné (2).

Pendant le cours de ses expériences et de ses travaux d'exploitation, M. Triger a observé l'influence de l'air comprimé sur l'homme. Des observations du même genre ont été faites au moyen de la *cloche du plongeur*. Enfin, MM. Junod, Tabarié et Pravaz, qui ont cherché à introduire ce même agent dans la thérapeutique, ont été à même d'en étudier les effets physiologiques et pathologiques.

Nous allons, dans un examen rapide, chercher à rapprocher les données fournies par ces divers observateurs de celles qui se trouvent consignées dans le Mémoire de MM. Pol et Watelle, et nous examinerons si les divergences signalées dans les effets ne tiendraient pas aux différences dans les conditions physiques ou physiologiques d'expérimentation.

Afin de mettre de l'ordre dans l'exposé des faits, nous étudierons d'abord les modifications physiques et chimiques que

(1) *Comptes rendus*, etc., t. XXI, p. 233. — 1835.
(2) *Comptes rendus*, etc., t. XXXV, p. 874.

présenté l'air comprimé, comparé à l'air libre, et nous nous occuperons ensuite de son action sur l'économie animale.

Modifications physiques et chimiques.

1° *Force élastique et pression.* — Dans les procédés ordinaires d'expulsion des eaux par aspiration, la pression des colonnes liquides ayant lieu de l'extérieur à l'intérieur, tend à rapprocher les pièces du *cuvelage* des puits, à en resserrer les joints, à les rendre imperméables. Avec le refoulement, les choses se passent d'une tout autre manière; ces mêmes pièces obéissant à la pression, qui s'exerce sur elles de dedans en dehors, s'écartent et se disjoignent; il en résulte des fuites, que l'on ne prévient qu'en multipliant les moyens de consolidation, les armant de ferrures, et bouchant avec de l'argile compacte les fuites, au fur et à mesure qu'elles se produisent.

A Douchy, dans les premiers temps de l'emploi de l'air comprimé, lorsqu'on était déjà parvenu à la profondeur de 17 à 18 mètres, en s'entourant des plus grandes précautions, il advint que, sous la pression de 2 atmosph.,6, tout l'appareil supérieur fut ébranlé, dérangé, et même un peu soulevé. L'air s'échappa avec force par les fissures résultant de ce déplacement, et vint bouillonner dans un diamètre de 10 à 12 mètres autour des puits. Aucun accident n'accompagna ce sinistre.

Il n'en fut pas malheureusement de même dans celui du 20 décembre 1846 : huit hommes travaillaient depuis deux heures dans l'appareil, sous la pression de 3 atmosph.,20 : quatre étaient au fond du puits occupés à divers ouvrages, et les quatre autres, placés dans le sas, extrayaient les matériaux. Vers huit heures et demie, le couvercle supérieur du sas éclata avec fracas. Aussitôt, le plancher de bois, où l'on recevait les caisses de matériaux, fut lancé hors du sas avec les trois hommes qu'il supportait : tous trois furent jetés contre les sommiers extérieurs établis au-dessus de l'appareil, et tués

sur le coup. L'un d'eux retomba dans le cylindre, où le quatrième ouvrier gisait écrasé par les caisses d'extraction et les fragments du couvercle. Dans la fosse, la détente de l'air comprimé n'avait pas été aussi brusque, à raison de la clôture de la porte inférieure du sas, qui s'était refermée d'elle-même, au moment de l'explosion. Toutefois, cette clôture étant imparfaite par suite de l'introduction d'un obstacle entre le panneau et l'embrasure, l'air avait pu passer à la fois par cette voie et par le tronçon du tuyau d'introduction. A mesure que la tension de cet air diminuait à l'intérieur du puits, l'eau, qui en avait été chassée par refoulement, y affluait avec force. Deux des malheureux, qui travaillaient dans cette partie de l'appareil, furent noyés, et les deux autres échappèrent seuls à la mort, et gagnèrent heureusement la partie supérieure du puits. — La rupture du couvercle du sas a été attribuée par M. Comte, à l'effet de la pression intérieure sur la fonte, énervée dans sa force d'élasticité, et déformée par une pression constante, en même temps que tiraillée et crevassée par les variations de température (1). M. Blavier pense que la pression intérieure n'a agi que consécutivement à la production de fissures dans le couvercle du sas, sous l'influence d'une surcharge momentanée causée par le mouvement descensionnel tout d'une pièce des massifs de maçonnerie supportant les sommiers et la machine (2). — Quoi qu'il en soit, ce déplorable accident ne tient pas essentiellement au procédé de l'air comprimé, et les ingénieurs se sont accordés à reconnaître que la substitution de la tôle à la fonte, dans la construction du cylindre, en préviendra le retour.

Lorsque M. Triger eut conçu l'idée de son procédé et de l'appareil le plus propre à le mettre à exécution, il voulut, avant d'y exposer ses ouvriers, essayer sur lui-même les effets de l'air comprimé. Dans ce but, il se rendit chez M. Tabarié,

(1) *Annales des mines*, IVe série, t. XI, p. 121.
(2) *Idem*, p. 145.

qui, depuis plusieurs années, faisait usage d'un appareil analogue dans un but thérapeutique. Il y avait trois quarts d'heure que la machine fonctionnait et la pression atteignait à peine 1 $^{\text{atmosph.}}$,5 effective lorsqu'une détonation violente se fit entendre : Les expérimentateurs se trouvèrent plongés dans une obscurité complète par suite de la formation d'un épais brouillard, et pénétrés d'un froid glacial. — Une glace de 162 millimètres de diamètre et de 13^{mm},5 d'épaisseur, destinée à éclairer l'intérieur de l'appareil, s'était rompue, et les fragments n'avaient fort heureusement atteint aucun des assistants.

Il est donc de la plus haute importance de prendre, dans la construction des appareils à air comprimé, les précautions les plus rigoureuses, pour éviter des ruptures, dont les conséquences peuvent être déplorables.

2° *Température.* — On sait qu'un gaz, quelles qu'en soient la nature et la densité, possède, indépendamment de sa chaleur appréciable au thermomètre, une proportion considérable de chaleur *latente*, dont le principal effet est d'en tenir les molécules à la distance voulue par la pression que supporte ce gaz. Cette pression vient-elle à augmenter, les molécules gazeuses obéissent à la force qui les oblige à se rapprocher et une certaine quantité de chaleur *latente* devient *thermométrique :* le contraire a lieu par la diminution de pression ; le gaz, en se dilatant, rend *latente* une certaine proportion de chaleur sensible ; de là, refroidissement, condensation des vapeurs, brouillard, etc.

Dans l'exploitation dirigée par M. Triger, l'air injecté accuse une température qui n'est pas moindre de 70 à 75 degrés près des pompes. Dans le puits, cette température varie entre 15 et 17 degrés.

Les appareils à air comprimé de MM. Junod, Tabarié et Pravaz ne fonctionnent, comme nous l'avons déjà dit, qu'à une basse pression, 2/5 à 2/3 d'atmosphère au plus ; et, cependant, la chaleur dégagée par la compression de l'air qu'on

injecte, est assez élevée pour être quelquefois incommode. On a imaginé plusieurs moyens de remédier à cet inconvénient. M. Pravaz employait des draps mouillés, dont il recouvrait les parois du récipient, et, si cela ne suffisait pas, il faisait ouvrir, de temps à autre, la soupape de communication avec l'air extérieur. L'issue d'une petite quantité d'air comprimé amenait dans la masse une légère raréfaction, et, par suite, un abaissement correspondant de température (1).

C'est pour arriver au même résultat, que, dans un établissement où fonctionnait un appareil du genre de celui qu'a proposé M. Tabarié, on avait fait suivre sous terre un parcours assez long au tube qui met en communication la pompe foulante et le récipient.

On comprend que l'influence du milieu dans lequel est plongé l'appareil à air comprimé, soit assez puissante pour neutraliser plus ou moins complétement l'élévation de la température produite par la compression de l'air.

C'est sans doute en partie à cette cause qu'il convient d'attribuer la réduction de la durée du travail des ouvriers dans *la cloche à plongeur*. M. Colladon, qui est descendu dans celle de Heath, près de Dublin, a publié des détails fort intéressants à ce sujet. Il nous apprend, par exemple, qu'en hiver, les hommes passent *cinq heures* consécutives par jour dans l'appareil; en été, ils peuvent, de deux jours l'un, y rester *dix heures* de suite, et *cinq heures* seulement les jours intercalaires. Toutefois, nous devons faire remarquer que cette influence refroidissante de l'eau ambiante sur l'air de la cloche est assez limitée, pour que les ouvriers, travaillant dans toutes les saisons de l'année, trouvent peu de différence dans la température. Dans l'hiver même, échauffés comme ils le sont par leur travail au fond de l'eau, ils ne s'aperçoivent du froid extérieur, que lorsqu'ils rentrent dans l'air libre.

(1) *Essai sur l'emploi médical de l'air comprimé*, par Ch. G. Pravaz. Lyon, 1850.

Enfin, cette influence du milieu ambiant peut disparaître complétement en conséquence de quelques circonstances spéciales. C'est ainsi, par exemple, que, dans la construction des piles du pont de Rochester, dont nous avons parlé plus haut, le travail était forcément limité à *trois heures*, à raison de la chaleur incommode qu'éprouvaient les ouvriers obligés d'agir dans un cylindre de 1m,10 de diamètre, sous une pression de 2 atmosphères (1).

3° *Composition de l'air et ventilation.* — La condensation qu'éprouve l'air par la compression a pour conséquence immédiate l'existence, dans cet air, d'une proportion d'*oxygène* double, triple, quadruple, etc., de celle qui se trouve dans l'atmosphère ambiante. Il est vrai que le chiffre de l'*azote* s'élève dans le même rapport. Mais, il n'en résulte pas moins que la combustion marche beaucoup plus rapidement dans l'air comprimé qu'à l'air libre. — M. Triger nous apprend qu'à *trois atmosphères*, les chandelles à mèches de *coton* duraient à peine un *quart d'heure :* elles donnaient, en outre, en brûlant, une épaisse fumée, très incommode pour les ouvriers. Il fallut les remplacer par des chandelles à mèches *de fil*, dont la combustion, beaucoup moins vive, s'accompagna d'une diminution notable dans le dégagement de la fumée. M. Pol a éprouvé les fâcheux effets de cette fumée excessive (p. 247), dont les inconvénients ont été signalés de nouveau à l'attention du lecteur dans les conclusions du mémoire (p. 278). — Par la même raison, quand on voulut attaquer les roches dures par la poudre, on substitua des mèches d'*amadou* aux mèches ordinaires de *soufre*, qui avaient le double inconvénient de

(1) M. Bald a pris des mesures thermométriques deux jours avant la descente de M. Colladon dans la cloche établie à Howth : à l'air libre et dans l'appareil, le thermomètre marquait 17°,2 ; dans l'eau, à 0m,32 du fond et à 6m,27 de la surface, il accusait seulement 13°,4. (*Relation d'une descente en mer dans la cloche des plongeurs*, par Colladon, docteur en médecine. Paris, 1826, broch. in-8, 15 pages.)

brûler trop rapidement et de produire un dégagement considérable d'*acide sulfureux*, dont la présence obligeait à suspendre les travaux pendant un temps assez long. Avec les mèches d'*amadou*, on peut rentrer dans la mine au bout de quelques heures.

Il n'est pas sans intérêt d'ajouter ici que, dans l'air comprimé, l'emploi de la poudre a pu se faire sans accidents comme à l'air libre. M. Tiger en a usé avec succès plus de 50 kilogrammes en quinze jours. — Le coup partait avec plus de vitesse, mais la détonation était plus sourde : elle n'imprimait au mercure du manomètre que de faibles oscillations, et faisait à peine vibrer les parois du *puits-tube* de fer.

L'emploi de l'air comprimé dans les houillères rend-il plus rares et moins dangereuses les explosions du *grisou?* On est tenté de l'admettre *à priori*, quand on se rappelle les observations de M. Buddle sur les relations qui existent entre l'intensité de l'émission du gaz hydrogène carboné par les pores et les fissures du charbon et l'abaissement de la colonne barométrique. D'un autre côté, ce que nous venons de dire sur la faible intensité des mouvements imprimés à la masse du gaz comprimé par la déflagration de la poudre nous porte à penser qu'il en serait de même dans le cas d'explosion du *grisou*.

Pour ce qui est de la ventilation générale de la mine, elle est rendue très facile et très efficace par l'emploi de l'air comprimé. — M. Triger a imaginé une disposition qui utilise d'une manière complète, comme force motrice et comme moyen de ventilation, l'air refoulé par une machine à vapeur de 18 à 20 chevaux, placée à l'extérieur de la mine de Chalonnes. Cet air va alimenter une seconde machine de 10 à 12 chevaux de force, placée en dedans, à l'embouchure d'un puits incliné de 90 mètres de profondeur, à 100 mètres au-dessous du niveau de la Loire. A l'aide de tambours et de câbles de fer, cette machine met en mouvement des wagons d 6 hectolitres sur un chemin de fer, établi tout le long du

puits incliné, de manière à extraire 1,000 à 1,100 hectolitres de charbon par jour, et, en même temps; elle envoie dans toutes les directions une quantité d'air pur et en quantité plus que suffisante pour produire un aérage parfait.

ACTION DE L'AIR COMPRIMÉ SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

On sait que l'effort exercé par l'air atmosphérique sur la surface entière du corps humain, et sous la pression barométrique moyenne de $0^{m},760$, peut être évalué entre 15,500 et 20,600 kilogrammes, suivant la stature des individus(1).

Les variations que peut éprouver cet effort dans une même localité pendant les changements de pression atmosphérique accusés par les oscillations du baromètre doivent donc s'élever en plus ou en moins de 204 à 272 kilogrammes pour chaque centimètre d'élévation ou d'abaissement de la colonne barométrique (2).

On peut, dans le tableau suivant, embrasser d'un coup d'œil les augmentations de pression qui résultent du séjour dans les appareils à air comprimé (3).

(1) Ces chiffres résultent des considérations suivantes : 1° La surface du corps mesure 150 à 200 *décimètres carrés*, ou, ce qui revient au même, 15,000 à 20,000 *centimètres carrés;* 2° chaque *centimètre carré* supporte une pression représentée par une colonne de *mercure* haute, en moyenne, de $0^{m},760$ ou 76 centimètres; 3° cette colonne de mercure est donc formée de 76 *centimètres cubes* de ce métal : et comme *un centimètre cube* de mercure pèse $13^{gr},598$, les 76 centimètres cubes pèseront 1,033 grammes et une petite fraction. Si l'on multiplie maintenant par ce chiffre 1,033 les deux valeurs par lesquelles se trouve exprimée en centimètres carrés la surface totale du corps, soit 15,000 et 20,000, on arrive aux évaluations énoncées ci-dessus.

(2) A la métairie d'Antisana dans les Andes, élevée à 4,101 mètres au-dessus du niveau de la mer, le baromètre ne monte, en moyenne, qu'à $0^{m},470$: la pression sur le corps se trouve réduite à une valeur comprise entre 9,530 et 12,734 kilogrammes.

(3) Dans ce tableau, la première colonne indique les pressions exprimées en valeurs du *baromètre*, et la seconde les excès de pression, lesquels correspondent aux indications du *manomètre* de l'appareil de compression.

Pressions totales.	Excès sur la pression ordinaire de l'atmosphère.	Efforts exercés sur la surface du corps.	Augmentations sur l'effort ordinaire.
mèt.	mèt.	kil.	kil.
0,76	0,00	15,500 à 20,600	» »
0,86	0,10	17,540 à 23,320	2,040 à 2,720
0,91	0,15	18,560 à 24,680	3,060 à 4,080
0,96	0.20	19,580 à 26,040	4,080 à 5,440
1,06	0,30 ou 2/3 d'atm.	21,620 à 22,760	6,120 à 8,140
1,16	0,40	23,660 à 31,480	8.160 à 10,880
1,26	0,50 ou 2/3 d'atm.	25,700 à 34,200	10,200 à 15,600
1,52	0,76 ou 1 atm.	31,000 à 41,200	15,500 à 20,600
2,28	1.52 ou 2 atm.	46,500 à 60.800	31.000 à 41,200
3,04	2,28 ou 3 atm.	62.000 à 82,400	46.500 à 60,800
3,80	3.04 ou 4 atm.	77,500 à 103,000	62.000 à 82,400
4,56	3,80 ou 5 atm.	93,000 à 123,600	77,500 à 103,000

Occupons-nous maintenant des effets produits sur l'économie.

Douleur d'oreilles. — Cet accident est le premier qui se montre : tous les observateurs l'ont signalé, quel que fût l'appareil de compression dont ils faisaient usage. M. Hamel, dans sa relation d'une descente en mer sous la machine à plonger établie à Howth, en parle en ces termes : « Lorsque » nous fûmes environ à 4 ou 5 pieds (1^m,30 ou 1^m,63) au-» dessous de la surface de l'eau, je commençai à sentir une » douleur dans les oreilles, qui devint de plus en plus vive » à mesure que nous descendions. Je craignais qu'elle ne de-» vînt tout à fait intolérable, je faisais des efforts pour intro-» duire l'air par la trompe d'Eustache, dans l'intérieur de » l'oreille, pour faire équilibre à l'air qui pressait l'extérieur » du tympan. Je fus assez longtemps avant d'y réussir, et je » ne pus même obtenir cet effet que pour l'oreille droite. L'air » entrant brusquement, la douleur cessa à l'instant, mais elle » devint, de moment en moment, plus pénible dans l'autre » oreille. Quand nous fûmes à la profondeur de 15 ou 16 pieds » (3^m,87 ou 4^m,20), il me semblait qu'on introduisait avec » force une baguette dans cette oreille ; enfin, je parvins à » faire passer l'air aussi de ce côté, et j'entendis comme une

» sorte d'explosion très remarquable qui fit cesser tout à coup » la douleur (1). »

M. Triger a signalé, à propos de cette douleur, quelques particularités qui ne sont pas sans intérêt. « Elle commence, » dit-il, dès les premiers coups de piston, et cesse ordinaire- » ment lorsque le mercure s'est élevé de quelques pouces » dans le manomètre, c'est-à-dire qu'elle cesse dès que » l'équilibre de pression s'est établi entre l'air comprimé de » l'appareil et l'air renfermé dans l'oreille interne (2) ; fait » d'autant plus probable, que le meilleur moyen de la faire » disparaître, est d'opérer le mouvement de déglutition en » avalant sa salive (3). » A peine sensible chez les uns, cette douleur est insupportable chez d'autres. Elle varie également d'intensité chez la même personne, suivant la disposition du moment. Enfin, elle est d'autant moindre, toutes choses égales d'ailleurs, que l'appareil où l'on comprime l'air est plus grand, et que la transition est moins brusque de l'air libre dans l'air comprimé.

Le passage de l'air comprimé à l'air libre peut aussi faire reparaître cette douleur. Il suffit, pour produire cet effet, qu'un peu de mucus, refoulé de la trompe dans l'oreille moyenne pendant le passage de l'air libre à l'air comprimé, reflue de nouveau vers la trompe au moment où le retour vers l'atmosphère amène la détente de l'air comprimé contenu dans la caisse du tympan. M. le docteur Hamel l'éprouva de nouveau en remontant : « Je sentais presque à chaque pied » d'ascension une bulle d'air qui se faisait jour de l'oreille » dans la bouche, et qui, chaque fois, faisait cesser la dou- » leur (4). »

C'est en réfléchissant au mécanisme de la production de

(1) *Bibliothèque universelle des sciences, belles-lettres et arts, etc.*, *de Genève*, 1820, t. XIII, p. 230.

(2) C'est de l'oreille *moyenne* que l'auteur veut parler.

(3) *Comptes rendus*, etc., t. XIII.

(4) *Loc cit.*, p. 233.

ce petit accident, et aux moyens de le faire disparaître, que ce médecin ajoute ces paroles remarquables : « D'après ces » observations, l'idée m'est venue que la cloche des plongeurs » pourrait servir de remède dans les cas de surdité provenant » de l'obstruction de la trompe d'Eustache » (1). Cette idée, Pravaz l'a réalisée au moyen du *bain d'air comprimé* (2). Ce praticien distingué, dont la science déplore la perte prématurée, a modifié de la manière la plus heureuse les appareils proposés par MM. Junod et Tabarié, pour l'emploi thérapeutique de l'air comprimé. Il a soumis à cet agent énergique un grand nombre de malades, et, en le combinant avec les différents procédés de somascétique physiologique dont il pouvait disposer dans son établissement orthopédique de Lyon, il en a obtenu les résultats les plus remarquables. Pour le cas particulier qui nous occupe ici, Pravaz a réussi à guérir d'une manière complète plusieurs personnes atteintes de surdité, tant catarrhale que nerveuse. Il est d'ailleurs à propos de remarquer que ces faits s'accordent parfaitement avec ceux dont on doit la connaissance à M. le docteur Deleau, qui a introduit en thérapeutique les injections forcées d'air dans la trompe d'Eustache. C'est dans cette catégorie de faits que rentre celui de ce mineur dont parle M. Triger, qui, devenu sourd au siége d'Anvers, recouvra l'ouïe en travaillant dans la houillère de Chalonnes (3).

Pour en finir avec ce sujet, nous devons faire observer, avec Pravaz, que l'air comprimé n'agit pas seulement, dans ces cas, en refoulant la membrane du tympan ; il exerce, en outre, sur le réseau capillaire de la membrane muqueuse de la caisse et de la trompe une action déplétive dont l'analyse rentre dans l'examen des faits relatifs à l'action de l'air condensé sur la circulation.

Circulation. — La plupart des observateurs s'accordent à

(1) *Loc. cit.*, p. 233.
(2) *Loc. cit.*, p. 273.
(3) *Comptes rendus*, etc., t. XIII, p. 884.

reconnaître à l'air comprimé une influence sédative sur la circulation artérielle. M. Tabarié a constaté que la réduction du nombre des pulsations, dans des cas pathologiques, il est vrai, s'élève à 10, 15 et même 20 par minute; en outre, le rhythme des battements se régularise : mais, pour que ce double effet se produise, il faut, entre autres conditions, que les transitions de l'air normal à l'air condensé, ou de celui-ci au premier, soient bien ménagées (1). Pravaz a reconnu, de plus, pendant quatorze ans d'emploi journalier du bain d'air comprimé contre les affections les plus diverses, que cette réduction du nombre des battements artériels peut aller jusqu'aux *deux cinquièmes*, surtout s'il existait un état fébrile antérieur, et, en outre, qu'elle constitue le fait le plus général, aussitôt que l'habitude a dissipé toute appréhension sur les effets d'un semblable milieu (2). Rappelons, d'ailleurs, qu'il s'agit ici d'une pression inférieure à 3/4 d'atmosphère, et que les personnes qui sont soumises à son action ne jouissent pas de la plénitude de leur santé.

En est-il de même sous la pression de plusieurs atmosphères? M. Blavier, dans une de ses visites à Douchy, a compté le nombre des pulsations artérielles sur lui-même ainsi que sur le directeur de l'établissement et le contremaître, avant d'entrer dans le *sas*, et après une heure de séjour dans l'air comprimé à $2^{\text{atmosph.}},6$: il n'a reconnu aucune différence (3). Cette observation n'est pas en désaccord avec celle que l'on doit à M. Pol, l'un des auteurs du Mémoire précédent, qui a constaté sur lui-même, dans des circonstances semblables, une légère diminution du pouls (p. 246).

La théorie de la circulation veineuse, proposée par M. Barry, admise et complétée de la manière la plus ingénieuse et la plus rationnelle par M. Bérard, pouvait conduire tout d'abord à admettre l'influence sédative de l'air comprimé sur la circulation

(1) *Comptes rendus*, t. VI, p. 896.
(2) *Loc. cit.*, p. 37.
(3) *Ann. des mines*, t. IX, p. 349, 4e série.

artérielle. D'après cette théorie, pendant l'inspiration, « au mo-
» ment où le vide est formé dans la cavité du thorax, par l'agran-
» dissement de cette cavité, la colonne d'air, qui se précipite
» dans la trachée, n'est pas le seul fluide sollicité par cette aspi-
» ration, et un double courant de sang veineux est poussé dans
» la poitrine par la pression atmosphérique (1). » Nous ne nous arrêterons pas à reproduire ici les remarques si judicieuses de M. Bérard sur les dispositions anatomiques du système vasculaire veineux, dont la destination, on n'en saurait douter, est de faciliter l'afflux du sang vers le cœur : qu'il nous suffise de rappeler, que depuis la publication du Mémoire de M. Bérard, le mécanisme, jusqu'alors si difficile à expliquer, de la circulation dans le système de la veine porte, est devenu d'une remarquable simplicité. Cette doctrine n'est pas seulement ingénieuse et plausible ; elle est surtout féconde en applications pratiques pour le traitement, par les bains d'air comprimé, d'une foule d'affections chroniques liées à certaines hypérémies. On conçoit, en effet, que l'appel du sang vers les gros troncs veineux devenant plus énergique et plus efficace sous l'influence du séjour dans l'air comprimé, l'effet de cet appel doit retentir jusqu'aux capillaires, qui sont le siége de ces hypérémies rebelles.

C'est de cette manière que Pravaz explique les succès qu'il a obtenus dans le traitement d'une foule d'affections aiguës ou chroniques par l'emploi du bain d'air comprimé seul ou, suivant les cas, associé à la gymnastique (2). Ce praticien a même constaté l'action dépressive immédiate de l'air condensé sur le réseau capillaire de la conjonctive enflammée (3) ; et il pense, avec raison, qu'il doit en être de même dans le cas d'otite catarrhale.

(1) *Mémoire sur un point d'anatomie et de physiologie du système veineux*, par P. Bérard, dans *Archives générales de médecine*, t. XXIII, p. 169, 1re série.

(2) *Loc. cit.*, p. 369.

(3) *Loc. cit.*, p. 178.

Enfin autant les hémorrhagies externes deviennent répétées et abondantes à mesure que l'air devient plus rare, autant elles doivent tendre à diminuer de fréquence dans l'air condensé. MM. Pol et Watelle n'en ont pas observé un seul exemple (p. 264); et M. Tabarié attribue au bain d'air comprimé le pouvoir de les arrêter (1).

Respiration. — On a vu dans le travail de MM. Pol et Watelle (p. 246), que, sous l'influence du séjour dans l'air comprimé, la respiration se ralentit, et souvent *se rapetisse.* — M. Hamel, dont nous avons déjà invoqué l'autorité, à l'occasion de sa descente dans la machine à plongeur établie à Howth, où l'on construisait un nouveau port, M. Hamel s'exprime en ces termes : « Je m'attendais à éprouver quelque » effet pénible pour la respiration, résultant de la pression de » l'air augmentée du poids de 1 atmosphère presque en- » tière ; cependant je n'ai pas ressenti la moindre incommo- » dité sous ce rapport, et comme on envoyait d'en haut con- » tinuellement de l'air pur en quantité telle qu'une bonne » partie de celui de la cloche sortait par le bas, l'air était » aussi respirable dans la cloche que dehors (2). » — Enfin, M. Triger dit expressément que, sous une pression de *trois atmosphères*, tous les ouvriers de Chalonnes se trouvaient moins essoufflés qu'à l'air libre *en montant les échelles.*



Ces effets sont en contradiction avec ceux qu'éprouvèrent MM. Pol et Mathieu, chez qui *le moindre mouvement provoquait la suffocation* (p. 247). Pour ces messieurs, l'ascension des échelles fut laborieuse, ce qu'ils attribuent à ce que *la densité insolite de l'atmosphère embarrassait la progression.* Mais, en lisant avec attention les détails contenus dans cette partie du mémoire, il me paraît probable que les troubles dans la respiration éprouvés par MM. Pol et Mathieu tenaient en grande partie à la mauvaise ventilation de la mine dont l'air se trouvait

(1) *Comptes rendus*, etc., t. XI, p. 26.

(2) *Loc. cit.*

souillé, ici par les produits très abondants d'une combustion incomplète bien que fort activée (p. 247 et 249), là par la présence d'un gaz impropre à la combustion, qui entraînait l'*alanguissement* de celle-ci (p. 249).

Pravaz a institué quelques expériences sur ce point de la question, dont il énonce les conséquences ainsi qu'il suit : « 1° L'étendue de l'inspiration forcée où le développement » du poumon croît avec la pression atmosphérique jusqu'à » une certaine limite, qui paraît déterminée en général par » la vigueur des sujets. 2° La pression atmosphérique cesse » de favoriser l'ampliation des organes respiratoires, lors- » qu'elle arrive à dépasser la différence toujours décroissante » qui existe entre l'effort des muscles inspirateurs et l'élasti- » cité des parois thoraciques (1). »

Ajoutons que le même praticien a mis hors de contestation ce fait important, que le développement de la cavité du thorax est favorisé par l'inspiration souvent répétée de l'air comprimé. Il en a présenté de nombreux et remarquables exemples à diverses sociétés savantes, et, en particulier, à l'Académie de médecine de Paris.

Un des plus curieux qu'il ait observés est le suivant : Un jeune homme de dix-huit ans, à la suite d'un accroissement très rapide, offrait dans sa santé et sa conformation des altérations sérieuses et inquiétantes : fortes douleurs dans la région des hypochondres ; amaigrissement, toux ; appétit nul, teint décoloré ; colonne vertébrale incurvée dans trois directions alternatives, dont la plus marquée siégeait à la région lombaire. M. Pravaz, comparant le thorax à la taille du sujet, reconnut que les organes respiratoires n'étaient pas en juste proportion avec le reste du corps. Pour parvenir à augmenter le volume des poumons, il conseilla l'usage du bain d'air comprimé associé à une gymnastique spéciale. « Au bout de » quelques jours de ce traitement, l'appétit devint des plus

(1) *Essai médical sur l'emploi de l'air comprimé.* Paris, 1850, p. 15.

» vifs, les douleurs de l'hypochondre et la roideur des mouve-
» ments disparurent bientôt après, ainsi que la toux ; et enfin,
» après quatre mois de traitement, la taille était redressée,
» l'embonpoint et les forces s'étaient développés ; la respira-
» tion, naguère courte et embarrassée, s'exécutait avec am-
» pleur et facilité (1) ».

Dans un autre cas, Pravaz a mesuré, avant et après cinq mois de traitement par le bain d'air comprimé, le thorax d'un malade âgé de treize ans, de constitution délicate, sujet à des rhumes prolongés, d'une maigreur extrême, etc. La poitrine en carène de ce jeune homme avait gagné $0^{m},04$ en circonférence, et la capacité entière, déduite des dimensions linéaires primitives, s'était accrue de plus d'un *dixième* (2). En même temps, la disposition catarrhale avait disparu, les forces digestives avaient acquis une grande énergie, et la santé s'était complétement rétablie.

M. Colladon parle, de son côté, d'un ouvrier employé aux travaux du port de Howth, qui, en proie à une dyspnée habituelle, se trouva complétement guéri peu de temps après avoir commencé à travailler dans l'appareil sous-marin (3).

Hématose et nutrition. — On sait que la dissolution des gaz dans les liquides est réglée par la loi suivante, dont on doit la découverte à Henry et à Dalton : *la densité du gaz dissous est dans un rapport constant avec celle du gaz non dissous, quelle que soit la pression que l'on considère.* D'après ce principe, la quantité d'oxygène et d'azote empruntés à l'air par le sang dans l'acte de la respiration doit croître proportionnellement à la densité de ce même air.

(1) *Loc. cit.*, p. 254.

(2) *Loc. cit.*, p. 131.

(3) Ces différents faits tendent à prouver que le séjour dans l'air comprimé n'est pas nuisible, et qu'il est souvent utile aux fonctions des organes respiratoires. Lorsqu'il en est autrement, il faut en chercher la cause dans une influence étrangère à celle de l'air lui-même.

A défaut d'expériences plus directes, les faits observés sur la nutrition des hommes soumis pendant un certain temps à l'influence de l'air comprimé prouveraient chez eux l'accroissement de la *combustion* interstitielle. Ainsi, à Douchy, les deux frères Bertinchamp, sans être malades, avaient beaucoup maigri, à la suite de leurs travaux sous une pression de 4$^{\text{atm.}}$,5 (p. 251) ; les autres ouvriers de cette catégorie et de la suivante ont eu des accidents qui ne permettent pas de les citer à l'appui de l'opinion que nous avançons, alors même que MM. Pol et Watelle auraient noté les changements survenus dans leur embonpoint. Il n'en est pas de même de Pélabou, qui, au sortir d'une attaque de rhumatisme articulaire aigu, s'est empressé de retourner au travail. Il a supporté d'emblée une pression de 2$^{\text{atmosph.}}$,5, et a perdu de son embonpoint durant les quinze derniers jours (p. 254). Mais ce qui est arrivé à Lamourel (p. 268) nous paraît doublement important. Cet homme, chloro-anémique par suite d'hémoptysies répétées et suspect de tuberculisation, tint b[illegible] ne perdit aucune journée, *maigrit* de 5$^{\text{kil.}}$,5, tout en [illegible]enant des couleurs et des forces, et perdant l'oppression qui lui était habituelle. « En soi, disent MM. Pol et Watelle, cette obser-
» vation ne montre sans doute que l'influence toute logique
» d'une surhématose sur une chloro-anémie. Mais rappro-
» chons-la du fait de Bia (Jean-Pierre) (p. 251), qui, tant soit
» peu asthmatique, respirait librement quand il était com-
» primé, et nous verrons poindre, sans nous dissimuler les
» difficultés d'application, une nouvelle ressource de théra-
» peutique palliative contre la plupart des dyspnées. »

Ces *difficultés d'application*, nos lecteurs ont pu voir qu'elles sont entièrement aplanies, et que Pravaz a résolu le problème de la manière la plus complète.

Le régime suivi par les ouvriers employés aux travaux du port de Howth vient encore à l'appui des propositions émises plus haut. « Ces hommes, dit M. Colladon, sont en général

» robustes et d'une bonne santé ; leur vie pénible exige trois » solides repas par jour : du thé, du *pain*, du *beurre*, des » œufs, du jambon, des *pommes de terre* et du poisson, telle » est leur nourriture ordinaire. Ils ne font point excès de » *liqueurs spiritueuses* ; il leur est nécessaire d'en prendre une » certaine quantité, mais il faudrait que la dose fût bien forte » pour avoir quelque mauvais effet sur eux (1). »

A la fin de leur travail au fond de l'eau, les ouvriers se sentaient quelquefois *comme épuisés :* ils prenaient alors un *verre d'eau-de-vie* et un morceau de pain, qu'ils regardaient comme le moyen le plus certain de recouvrer leurs forces (2).

De même, à Douchy, au sortir du *sas*, on servait aux ouvriers un bouillon et un *verre de vin* de Bordeaux (p. 245,)

On remarquera, dans les aliments et les boissons consommés par les mineurs et les ouvriers travaillant dans la machine à plonger, le mélange de ceux désignés par Liebig sous l'épithète de *respiratoires* avec ceux qui ont reçu la qualification de *plastiques :* quantité et qualité sont également en rapport avec l'idée d'une métamorphose plus rapide des tissus et d'une combustion interstitielle plus énergique.

Notons aussi le besoin instinctif des *boissons alcooliques*, qui sont, d'ailleurs, parfaitement supportées ; et faisons le rapprochement des effets avantageux dont leur usage est suivi, dans les circonstances qui nous occupent, avec les dangers qui succéderaient à l'emploi qu'on en pourrait faire sous l'influence de l'air raréfié.

« Évitez de boire de l'*eau-de-vie :* cette liqueur réchauffe, » à la vérité, pour un instant, mais elle ne saurait procurer » qu'une chaleur factice, une activité momentanée ; et cette » vigueur, pour ainsi dire artificielle, est presque toujours

(1) *Loc. cit.*, p. 15.
(2) *Loc. cit.*, p. 14.

» suivie d'une faiblesse et d'un abattement auxquels, en défi-
» nitive, il n'est plus possible de remédier (1). »

Cette recommandation figure au nombre de celles indiquées par le capitaine Sherville aux personnes désireuses de voyager sur le Mont-Blanc.

Toutefois l'usage des alcooliques, fort utile aux hommes qui travaillent dans l'air comprimé, ne doit jamais dégénérer en abus, et, à ce sujet, nous ferons remarquer, d'après l'opinion du directeur de la mine de Douchy, que les effets fâcheux éprouvés par les ouvriers à la suite de leur travail dans la mine, *coïncidaient presque toujours avec quelque excès commis dans l'intervalle des poses* (2).

A l'appui de cette assertion, nous rappellerons qu'un des deux mineurs de Douchy qui périrent subitement au sortir du sas était adonné aux *boissons spiritueuses* (p. 270).

Il serait du plus haut intérêt de soumettre à l'analyse l'*urine* des hommes qui travaillent dans l'air comprimé, et d'y déterminer la proportion d'*urée*, d'*acide urique*, etc., résultant, comme on le sait, de la conversion des *matières plastiques* au moyen de l'oxygène inspiré. Plusieurs des auteurs qui ont écrit sur le sujet que nous traitons ici ont noté l'accroissement de la sécrétion urinaire, et Pravaz a reconnu dans le produit de cette sécrétion des changements remarquables pour la nature et la quantité, changements qu'il attribue, avec raison, *à la plus grande activité imprimée à la métamorphose des tissus par une absorption plus grande d'oxygène* (3).

La détermination de la proportion d'*acide carbonique* contenu dans l'air expiré des hommes et des animaux, pendant et après leur séjour dans les appareils de condensation, ne serait pas d'une moindre importance. Déjà MM. Hervier et Saint-Sager ont fait quelques recherches dans cette voie, et

(1) *Ascension du docteur E. Clarke et du capitaine M. Sherville à la première sommité du Mont-Blanc*. Genève, 1827, p. 71.

(2) *Annales des mines*, t. IX, 4e série, p. 362.

(3) *Loc. cit.*, p. 113.

Pravaz, qui a concouru à leurs expériences, en donne le résumé suivant :

« 1° La quantité d'acide carbonique exhalé dans le bain » d'air comprimé s'élève au-dessus des proportions de l'état » normal, jusqu'à la pression de 10 à 12 centimètres; au- » dessus de cette limite, le poumon exhale moins d'acide car- » bonique qu'avant le bain.

» 2° L'effet consécutif de l'air comprimé, à la sortie de » l'appareil, est l'accroissement de l'exhalation de l'acide » carbonique. Cet effet, qui se prolonge pendant plusieurs » heures, n'atteint son *maximum* qu'un certain temps après » le bain (1). »

Locomotion. — Je me bornerai à quelques mots sur cette fonction, qui n'a offert que de rares anomalies, dépendant beaucoup moins de la densité de l'air où s'effectuait le travail que de circonstances individuelles ou étrangères à cette densité. Ainsi, tandis que MM. Pol et Mathieu se virent, pendant la première heure de leur descente dans la mine de Douchy, condamnés, sous peine de suffocation, à un repos absolu, le plus grand nombre des ouvriers s'est senti, en y arrivant, doué d'une alacrité extra-normale, qui bientôt est devenue commune à tous (p. 247). Nous avons vu que les mineurs de Chalonnes se trouvaient également en possession d'une plus grande agilité. D'un autre côté, le docteur Hamel ne pouvait s'empêcher d'admirer l'adresse des ouvriers travaillant au fond de la mer, et y posant les pierres avec autant de régularité qu'ils l'eussent fait à l'air libre (2).

Il se pourrait que l'influence exercée sur la marche par la pression atmosphérique reçût un nouveau degré de puissance de l'augmentation de cette pression (3).

(1) *Loc. cit.*, p. 27.

(2) *Bibliothèque de Genève*, loc. cit., p. 233.

(3) Les expériences de MM. Weber ont montré que le poids de la jambe égale à peu près la force avec laquelle cette jambe est soutenue momentanément par la pesanteur pendant la progression. (Voyez *Traité de la mécanique des organes de la locomotion*, dans *Encyclopédie anatomique*,

Quant aux douleurs éprouvées par un grand nombre d'hommes, je les crois de nature *rhumatismale*. M. Blavier, qui, dans sa seconde visite à la mine de Douchy, en avait éprouvé d'assez vives et persistantes dans le côté gauche, fut atteint de douleurs semblables du côté opposé, vingt heures après une nouvelle descente dans la houillère, et malgré les plus grandes précautions pour se mettre à l'abri de tout refroidissement (1). D'après cette double concomitance, cet ingénieur se croit autorisé à attribuer cette perturbation dans sa santé à l'influence de l'air comprimé. — Cette opinion me semble attaquable sous plus d'un rapport ; mais je me bornerai à faire observer qu'il n'est pas rare de voir des rhumatismes, soit articulaires, soit musculaires, se déclarer sans que les malades aient eu la conscience du moindre refroidissement. Il suffit d'être très légèrement mouillé par la pluie, pour se trouver atteint le lendemain de douleurs plus ou moins aiguës. Or, on se rappelle qu'au moment de la détente de l'air dans le *sas*, un brouillard épais se produit et un froid glacial se fait sentir.

Je ne m'étendrai pas davantage sur un sujet qui, cependant, est loin d'être épuisé. Quant aux conclusions, je n'ai rien à ajouter à celles du mémoire à l'occasion duquel j'ai présenté ces quelques réflexions.

Paris, 1843, t. II, p. 329 et suiv.) — Longtemps avant que les travaux de ces physiologistes fussent connus en France, M. Bérard, dans un concours pour le bureau central (vers 1828 ou 1829), avait, suivant l'usage alors établi, fait imprimer une série de propositions sur lesquelles l'argumentation eut lieu. L'une de ces propositions était conçue en ces termes : *La pression atmosphérique peut, suivant les cas, favoriser ou rendre plus difficiles les désarticulations*. A l'appui de cette proposition, M. Bérard citait une expérience qu'il avait imaginée, et qui consistait à enlever tous les muscles qui fixent la cuisse au bassin et à couper le ligament capsulaire lui-même. En tirant sur la jambe, l'adhérence de la tête du fémur à la cavité cotyloïde sous l'influence de la pesanteur suffisait pour que l'on pût traîner le cadavre sur le sol sans que les deux parties de l'articulation vinssent à se séparer.

(1) *Ann. des mines*, 4e série, t. IX, p. 362.

ÉTUDES

SUR

LA VENTILATION ET LE CHAUFFAGE

DES HOPITAUX, DES ÉGLISES ET DES PRISONS,

PAR M. BOUDIN.

Nous avons signalé, dans une série de mémoires (1), de nombreuses applications de divers systèmes de ventilation et de chauffage aux édifices publics. Cette grande question d'hygiène a réalisé, dans ces derniers temps, des progrès dont les résultats nous paraissent dignes de fixer l'attention. Dans ce nouveau travail nous insisterons particulièrement sur les dernières applications de la ventilation et du chauffage aux hôpitaux, aux églises et aux prisons.

I. — VENTILATION ET CHAUFFAGE DES HOPITAUX.

§ 1. *Hôpital Necker.*

Le cahier des charges établi par la commission de l'assistance publique de Paris, pour le chauffage et la ventilation de l'hôpital Necker, dont nous avons donné un extrait détaillé dans un de nos derniers mémoires, portait, entre autres points principaux, 1° le maintien d'une température de 15 degrés centigrades, jour et nuit, dans les salles de malades, pendant la saison froide; 2° une ventilation de 60 mètres cubes minimum, par heure et par malade, jour et nuit, pendant la saison froide; 3° la même ventilation, mais seulement pendant la nuit, durant le reste de l'année; 4° enfin, une fourniture

(1) *Études sur le chauffage, la réfrigération et la ventilation des édifices publics.* Paris, 1850. — *De la circulation de l'eau, considérée comme moyen de chauffage et de ventilation des édifices.* Paris, 1852. — *Nouvelles études sur le chauffage et la ventilation des édifices.* Paris, 1853. (*Annales d'hygiène*, t. XLVII, p. 240; t. XLVIII, p. 32; t. XLIX, p. 346.)

quotidienne de 15 litres d'eau à 100 degrés pour chaque malade.

Nous avons rendu compte de nos expériences personnelles faites à l'hôpital Necker, dans le but, purement scientifique, de constater la température et la ventilation. Il résultait de ces expériences qu'un jour *où nous n'étions point attendu*, non seulement le thermomètre marquait 16 et même 17 degrés centigrades (1), mais encore, que l'anémomètre indiquait une *extraction* moyenne de 105 mètres cubes d'air, par malade et par heure. Mais il est évident qu'une expérience si peu prolongée ne pouvait prouver que la possibilité de l'accomplissement des conditions du cahier des charges, à un moment donné. Il restait à examiner si ces conditions étaient remplies d'une manière durable, permanente. La constatation de ce point exigeait des expériences prolongées que nous n'avions point mission d'entreprendre.

Dans le courant du mois de janvier 1853, le directeur général de l'assistance publique nomma une commission composée de MM. Combes et Péligot, membres de l'Académie des sciences, de MM. Gauthier et Huvé, architectes, et de M. F. Leblanc, répétiteur à l'école Polytechnique.

Cette commission avait à constater : 1° Si les appareils pouvaient, pendant la saison d'hiver, maintenir, dans les salles, une température ne descendant jamais au-dessous de 15 degrés centigrades durant les vingt-quatre heures ; 2° si la ventilation était assez énergique pour fournir 60 mètres cubes d'air par heure et par lit, jour et nuit, pendant la saison d'hiver ; 3° si la ventilation, durant la saison d'été, s'effectuait à raison de 60 mètres cubes par lit et par heure pendant la nuit ; 4° si la

(1) Nous croyons devoir répéter que si, dans un local *non ventilé*, une température de 15 degrés centigrades est très suffisante, même pour des malades, cette température, dans les locaux ventilés, nous paraît devoir subir une élévation proportionnelle à l'intensité de la ventilation, afin de prévenir une SENSATION de froid.

quantité d'eau chaude disponible pour le service des malades, atteignait journellement le chiffre de 2460 litres pour 164 malades, à raison de 15 litres par malade et par jour.

Nous allons donner un extrait du rapport de la sous-commission chargée d'examiner les questions dont il s'agit (1).

« Le bâtiment se compose d'un rez-de-chaussée, d'un premier et d'un second étage. Il y a, soit au rez-de-chaussée, soit à chaque étage, deux salles et deux pavillons, contenant en tout de 54 à 57 lits. Il peut y avoir au maximum 168 lits.

» M. Duvoir, qui a beaucoup perfectionné ses appareils, depuis la construction de ceux qui fonctionnent à l'hospice Beaujon, est parvenu à supprimer complétement le foyer existant dans les caves, en sorte que l'été, comme l'hiver, le chauffage de l'eau destinée à la circulation s'opère par la chaleur perdue des foyers (2) destinés aux préparations médicinales. Il en existe deux à chaque étage. *Ce n'est que pendant les grands froids qu'il devient nécessaire d'allumer le feu du foyer auxiliaire* voisin du foyer habituel.

» Pour déterminer l'appel de l'air extérieur, il existe dans les greniers une série (3) de réservoirs présentant une surface de chauffe considérable et en relation avec le système de circulation générale d'eau chaude.

» Le contact des réservoirs d'eau chaude échauffe suffisamment l'air dans la cheminée pour déterminer un appel actif de l'air expulsé des salles, qui arrive dans la cheminée par de grandes gaînes qui ont reçu l'air provenant de toutes les cheminées verticales qui règnent dans les parois des salles,

(1) Cette sous-commission se composait de MM. Combes, Péligot et F. Leblanc, rapporteur.

(2) Il faut dire *du foyer*, car il n'en existe qu'un seul.

(3) Un seul réservoir suffit en hiver; en été, lorsque le chauffage des salles n'est plus exigé, toute la chaleur perdue du fourneau à cataplasmes est dirigée vers les réservoirs, pour opérer la ventilation, devenue beaucoup plus difficile, à raison de l'élévation de la température extérieure.

derrière les lits des malades. L'ouverture de ces cheminées partielles par lesquelles se fait l'évacuation de l'air vicié, se trouve derrière chaque lit et au niveau du parquet. Ces cheminées ont une section à peu près carrée et d'environ $0^m,16$ de côté. L'hiver, comme l'été, l'air pénètre dans les salles par des ouvertures pratiquées dans le plancher et communiquant avec l'extérieur, ainsi que par un tuyau existant au centre des poêles. Seulement, en hiver, l'air extérieur arrive chaud dans l'enceinte parce qu'il a circulé préalablement au contact des tubes d'eau chaude.

» M. Duvoir a eu la précaution de soustraire les prises d'air extérieur à l'influence de l'insolation (1). Pour le rez-de-chaussée, l'air pénètre d'abord par un bout de galerie souterraine, avant de s'engager dans les canaux horizontaux qu'il parcourt pour déboucher ensuite dans les salles. Pour les étages supérieurs, les bouches de prises d'air extérieur sont percées sur les deux faces opposées du même bâtiment, de sorte qu'elles ne peuvent subir toutes simultanément l'influence de l'insolation.

» Lorsqu'il s'est agi de procéder aux vérifications relatives à la ventilation, la commission a jugé qu'il convenait d'adopter des moyens de contrôle applicables en tout temps et sans trop de difficultés.

» Ainsi, elle s'est proposé de mesurer un assez grand nombre de fois, *non seulement la ventilation totale* dans la grande cheminée d'appel, *mais encore la ventilation pour chaque salle et même pour chaque lit.* De plus, elle a cru convenable de jauger non seulement l'air expulsé des salles par les cheminées verticales de ventilation partielle, mais aussi l'air entrant par les ouvertures communiquant avec les prises d'air extérieur afin de connaître l'effet des appels accidentels d'air froid par les

(1) On comprend que l'échauffement des prises extérieures par le soleil pourrait, en faisant appel à l'extérieur, s'opposer à l'entrée de l'*air neuf* dans les salles.

jointures des portes et des fenêtres, s'ajoutant à l'effet de la ventilation par les bouches normales d'accès d'air.

» Ainsi, l'accès extérieur de la grande cheminée d'appel a été rendu abordable et facile par une construction appropriée. On pouvait transporter rapidement l'anémomètre, à un moment donné, dans l'intérieur de cette grande cheminée pour comparer l'effet total à la somme des effets partiels obtenus presqu'au même moment. Des tuyaux et supports appropriés permettaient de placer l'anémomètre dans un faisceau régulier de filets fluides entrant dans les salles par les diverses bouches et sortant par les cheminées d'expulsion. Des thermomètres sensibles permettaient d'évaluer la température d'admission et de sortie de l'air dans les salles, ainsi que la température moyenne de l'enceinte. Une première série d'expériences a eu lieu pendant les mois d'hiver, en opérant à des heures différentes et dans des circonstances météorologiques différentes.

» *Ventilation générale d'hiver.* — Cette ventilation, mesurée dans la grande cheminée d'appel général, dont la section était de 2 mètres carrés au niveau où l'anémomètre était placé, a donné des nombres qui ont oscillé entre les deux limites extrêmes, 15000 à 16500 mètres cubes par heure, soit 88 à 98 *mètres cubes par lit et par heure.*

» La température extérieure a varié de — 2°,7 à + 7°,2. La température la *plus élevée* qu'ait présentée l'air versé dans l'enceinte à la bouche même du poêle a été de 30 à 31 degrés centigrades.

» *Ventilation partielle.* — On a procédé, et à plusieurs reprises, à des jours et heures différents, à des jaugeages partiels de l'air entrant et sortant. Le jaugeage de l'air entrant par les poêles ou par les grillages du parquet aux étages supérieurs s'est fait avec facilité.

» Le jaugeage de l'air sortant a été plus pénible à raison de la multiplicité des cheminées pratiquées dans l'épaisseur du mur et du défaut d'uniformité de section pour ces diverses

cheminées ; on a mesuré la section de chaque cheminée où l'anémomètre a été placé, et, d'après les résultats obtenus sur un certain nombre de cheminées, on a formé une moyenne, qui, multipliée par le nombre des cheminées de chaque salle, a donné un chiffre suffisamment exact pour le volume d'air total expulsé de la salle. *L'air sortant a constamment dépassé de beaucoup le chiffre de* 60 *mètres cubes par heure et par lit.* On a constaté souvent 70 à 73 mètres cubes.

» En général, les cheminées les plus éloignées de la cheminée générale d'appel débitent moins que celles qui sont le plus rapprochées. La moyenne pour chaque salle a quelquefois atteint 90 mètres cubes, par heure et par lit, et même 100 mètres cubes. Les résultats maxima correspondent aux mesures prises au rez-de-chaussée.

» *Température des salles.* — L'observation réitérée de la température dans les salles, pendant le jour, n'a jamais été inférieure à 15 degrés, même lorsque la température extérieure était inférieure à 0 degré. Elle était ordinairement maintenue à 16 degrés ; quelquefois même, et par une température extérieure de peu supérieure à zéro, on a trouvé 18 degrés à l'intérieur.

» *Volume d'eau chaude disponible.* — Le jaugeage de l'eau chaude, disponible dans une journée, a donné une quantité qui n'était pas inférieure aux 2500 litres exigibles aux termes du marché.

» *Conclusions relatives à la ventilation d'hiver et au chauffage.* — Les conditions du marché se sont trouvées remplies et même dépassées, car presque constamment la température a pu être maintenue supérieure à 15 degrés centigrades, et la ventilation notablement supérieure aussi au chiffre minimum de 60 mètres cubes, par lit et par heure, imposé par l'administration.

» *Ventilation totale d'été.* — Le jaugeage du courant d'air dans la grande cheminée d'appel général a donné en moyenne :

» 11157 mètres cubes d'air par heure, soit 69,7 *mètres cubes par heure et par lit*. L'expérience a été faite le matin, *le feu n'étant pas poussé*.

» *Ventilation partielle*. — Le jaugeage de l'air d'entrée a donné 49 à 59,2 mètres cubes par heure et par lit.

» La ventilation dans les cheminées partielles n'a pas été inférieure à 63 mètres cubes par heure et par lit, et elle a souvent atteint et même dépassé 70 mètres cubes.

» *Conclusions*. — En résumé, la commission est d'avis que les effets produits par les appareils établis à l'hôpital Necker, sous le rapport de la température à maintenir dans les salles pendant l'hiver et sous le rapport de la ventilation, satisfont aux conditions du marché, et qu'il en est de même relativement à la ventilation d'été. Les expériences relatives au jaugeage de l'eau chaude disponible pour le service des malades pendant une journée, ont démontré que les conditions du marché sont également remplies à cet égard. »

§ 2. — *Ventilation de l'hôpital d'York* (Angleterre) (1).

« Le docteur Arnott, dont les plans ont été adoptés par l'administration de l'hôpital d'York, donne la préférence à une simple force mécanique de propulsion combinée avec le tirage spontané d'une souche de cheminée, comme procurant le moyen de ventilation le plus uniforme et le plus simple. La méthode qu'il emploie pour introduire l'air dans un édifice est exactement celle par laquelle le gaz hydrogène carboné est dirigé à travers les conduits et les tuyaux d'une ville. Pour simplifier la force motrice, il a substitué la pression d'une mince colonne d'eau, alternativement introduite et renvoyée par un robinet d'arrêt (*stopcoch*), à la force d'une machine à vapeur qu'il avait employée ailleurs, et, pour utiliser la petite quantité de force obtenue de la sorte, il a

(1) Nous empruntons cette notice au *Compte rendu officiel du congrès général d'hygiène de Bruxelles*.

eu recours à des moyens ingénieux, afin d'éviter le frottement. C'est ainsi que la pompe qui fait pénétrer l'air dans l'hôpital, accomplit sa tâche au moyen d'un minimum de force motrice qui ne dépasse pas une fraction de la force d'un seul cheval, au lieu d'une force de vingt chevaux employée pour la ventilation de la chambre des lords. Cette pompe a marché avec la plus grande régularité, et sans avoir besoin d'autre réparation que le renouvellement accidentel de la rondelle de cuir du petit piston, et, après sept mois, le renouvellement de la tige de cuivre de la soupape à tiroir (*slide valve*), qui avait été mal établie. Elle n'a pas besoin de surveillance et n'offre aucun danger ; elle n'occasionne ni poussière ni saleté, et elle fonctionne presque sans bruit. Sa force ne dépendant pas, comme celle de la plupart des autres procédés de ventilation, de la combustion, elle n'a pas pour effet de produire de la chaleur.

» La propulsion de l'air à travers la chambre où il est chauffé, et, de là, à travers l'édifice, l'emporte sur la méthode de ventilation par épuisement, en ce sens que le premier procédé tend à produire le plein plutôt que le vide, et qu'il empêche la ventilation régulière d'être interrompue par un courant anormal pénétrant par des ouvertures accidentelles. Mais, plus on évite complétement l'irruption imprévue de l'air, plus il est nécessaire de s'assurer que la quantité de l'air fournie est suffisante pour son objet. Or, l'un des principaux mérites du procédé du docteur Arnott consiste en ce que la pompe de propulsion, construite d'après le système bien connu du gazomètre, mesure exactement sa propre tâche. Le cylindre creux de cette sorte de gazomètre, qui agit comme le piston de la pompe, a 6 pieds de diamètre, et 4 1/2 pieds de profondeur ; il monte et descend dans un réservoir (*water-joint*) (1), avec deux rangs de soupapes à rideau (*curtain*

(1) « Pour obvier aux intermittences momentanées de pression auxquelles une action réciproque est sujette, des soupapes suspendues (*hunging*

valves), au-dessus et au-dessous, de façon à aspirer et à expirer à chaque ascension et descente de l'arbre ; il fait ainsi circuler, à chaque double coup, 250 pieds cubes d'air dans l'édifice, en manœuvrant à raison de neuf coups par minute. Le nombre de pieds cubes qu'il donne dans cet espace de temps est de 2550, ou de 135000 par heure. Si l'on évalue le nombre des malades dans l'hôpital à 70, la quantité d'air est de 1928 pieds cubes par heure et par individu.

» Le conseil, accompagné de MM. Austen, le docteur Sutherland, Rawlinson et Ramell, ayant examiné le nouvel appareil pour la ventilation de l'hôpital d'York, et ayant consulté ses agents, a été d'avis que cet appareil et les arrangements pris pour sa mise en œuvre présentent un haut caractère d'importance, en ce qu'ils font faire nn grand pas à la solution de la question d'une ventilation économique et efficace. Grâce à l'emploi de cet appareil, la ventilation d'un édifice, destiné à recevoir 1,000 personnes, ne coûtera probablement pas plus d'un shilling par jour.

» Dans le calcul des frais évalués par le conseil, on a supposé que l'eau, servant de moteur, pourrait être fournie à une hauteur de 60 pieds, au prix de 3 d. par 1000 gallons, comme dans plusieurs villes manufacturières. On a supposé aussi que l'appareil, par suite des commandes que ne manqueraient pas d'entraîner ses avantages généralement reconnus, pourrait être fabriqué à meilleur marché que le premier modèle établi à York, et que deux gazomètres pourraient être confectionnés, un à chaque extrémité de l'arbre sans augmenter le frottement, de manière à pomper une double quantité d'air. A ces conditions, et conformément à l'estimation ordinaire de la quantité nécessaire de ventilation, il suffirait, dit le procès-

shutters) sont attachées à la chambre d'air, et agissent comme le battant tombant d'un soufflet double pour maintenir le souffle. On maintient aussi l'uniformité d'action en compensant le poids variable du gazomètre, lorsqu'il s'élève et retombe dans le réservoir à l'aide d'un poids fixé au-dessus du centre d'oscillation. »

verbal, à l'approvisionnement de 1000 personnes au prix d'environ un shilling par jour.

» Mais la colonne d'eau, à l'hôpital d'York, ne dépasse pas 50 pieds; le prix de l'eau dans la localité est de 8 den. par 1000 gallons, c'est-à-dire un tiers plus élevé qu'à Londres même; et la ventilation est plus de cinq fois plus grande que celle sur laquelle on compte habituellement.

» L'appareil donne maintenant, en l'absence du tirage de la cheminée, 6 doubles coups par minute; à l'aide de ce tirage, il pourra probablement en donner 7 et demi; et comme il emploie, dans le même espace de temps, 1 1/5 *quart* d'eau (le quart du gallon équivaut à 1,135864 litre), il pompera, en moyenne, 886 millions de pieds cubes d'air frais dans l'hôpital, en un an, pour une dépense en eau de 24 liv., déduction faite de 10 liv. pour ce qui est consommé par la cuisine et la buanderie. Cette somme, en supposant que l'eau soit ultérieurement fournie, ce qu'on peut espérer sans exagération, au prix de Londres, serait réduite à 18 liv. Le prix du coke, pour chauffer une quantité d'air proportionnée à la température requise, au moyen de deux fourneaux à eau, qui consomment ensemble, en brûlant jour et nuit, un peu moins de quatre tonnes par mois, s'élève à environ 18 liv. pour sept mois. L'appareil hydraulique, avec pompe et gazomètre, chambre d'air et quinze soupapes s'ajustant elles-mêmes pour régler l'introduction de l'air dans les salles, en même temps que quatre fourneaux à eau et 848 pieds de superficie de feuilles de cuivre, ont été fournis et appropriés moyennant une dépense de 287 liv. »

Plan de l'appareil pour la distribution d'a r chaud et froid, en usage dans le nouvel hôpital du comté d'York.

A. Échelle.

B. Conduit d'air chaud.

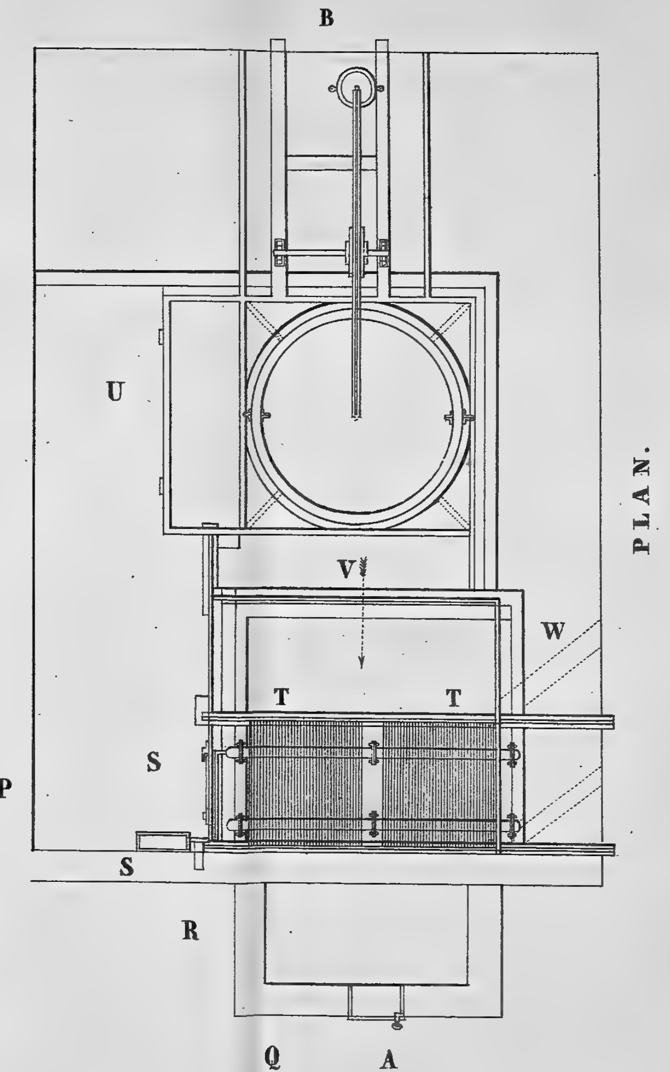
C. Boîtes de cuivre.

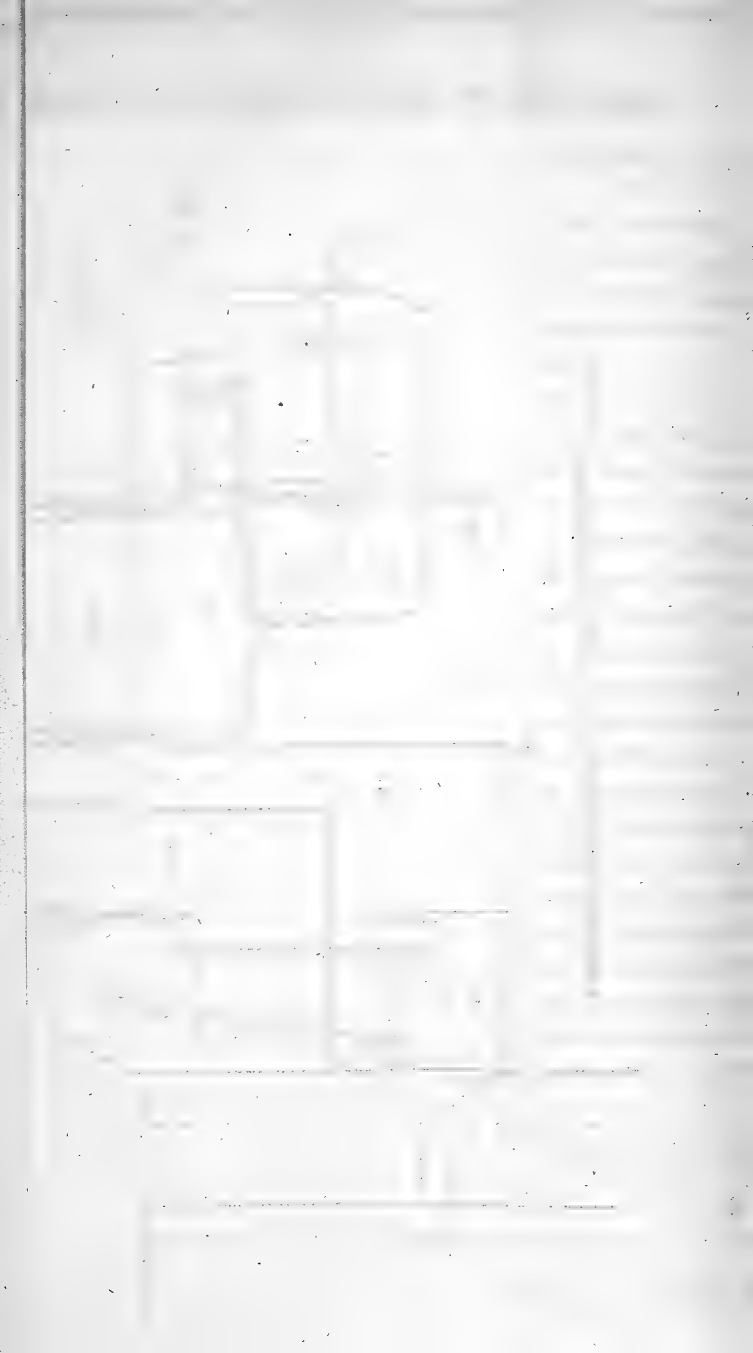
D. Chaudière chauffée à l'aide d'un foyer se réglant de lui-même d'après le procédé du docteur Arnott.

HÔPITAL de YORK (ANGLETERRE), APPAREIL de CHAUFFAGE et de VENTILATION du Dr. ARNOTT.

15 pieds anglais.

M N H I K L A G L' E F C D B





E. Soupapes pour régler la quantité d'air à distribuer.
F. Portes du cendrier.
G. Soupape de sortie.
H. Poids de balance pour faire contre-poids au cylindre devenant plus léger quand il est immergé dans l'eau.
I. Cylindre en action.
K. Ressort rebondissant pour faciliter le retour du cylindre.
L. Rainure circulaire remplie d'eau.
L'. Soupape par laquelle l'air passe de la pompe aux boîtes.
M. Poids servant de contre-poids au cylindre en action.
N. Ressort rebondissant.
P. Conduit d'air froid. L'air froid entre dans le conduit à environ la moitié de la hauteur du bâtiment; avant que l'air n'arrive dans le conduit horizontal il descend dans un conduit vertical.
Q. Porte en communication avec les boîtes.
R. Conduit par lequel l'air chauffé, introduit par des portes régulatrices sur gonds, est chassé plus ou moins fortement dans chaque étage.
S. Porte des boîtes.
S'. Réservoir d'approvisionnement.
T T. Boîtes de cuivre.
U. Porte du conduit d'air froid.
V. Conduit par lequel l'air pompé par le cylindre de la pompe se rend aux boîtes de cuivre pour être chauffé.
W. Conduit d'air pour le rez-de-chaussée.

II. — VENTILATION ET CHAUFFAGE DES ÉGLISES.

Pendant longtemps les églises ont été, tantôt à raison de la viciation de leur atmosphère, tantôt par suite de leur température trop basse, un séjour plus ou moins dangereux. On a compris la nécessité de porter remède à ce mal, et, depuis quelques années, plusieurs églises de Paris ont été chauffées. Nous n'en connaissons qu'une seule qui ait reçu un appareil de ventilation; c'est l'église de la Madeleine. Les bons résultats obtenus dans cette église commencent à porter fruit; les églises de Saint-Sulpice et de Sainte-Clotilde vont être chauffées et ventilées. Nous donnons ici un extrait du registre des délibérations du conseil de fabrique de Saint-Sulpice.

« Le conseil de fabrique de l'église paroissiale de Saint-Sulpice, séance du 7 mars 1852, vu l'avis de la commission consultative que M. le curé avait prié de l'éclairer sur les questions d'art relatives à divers projets de chauffage et de ventilation pour l'église de Saint-Sulpice et ses dépendances; vu les soumissions et devis présentés pour cette entreprise; vu les plans à l'appui; sur le rapport de sa commission spéciale nommée dans la séance du 22 décembre 1852, arrête :

» Art. 1er. Il sera procédé à l'établissement d'appareils pour la ventilation et le chauffage de l'église Saint-Sulpice et de ses dépendances.

» 2. Est acceptée la soumission, en date du 12 octobre 1852, par laquelle M. Léon Duvoir s'engage à exécuter tous les travaux et fournitures nécessaires pour la construction de conduits de ventilation, et d'un double appareil de chauffage, destinés à ventiler et à chauffer l'église Saint-Sulpice, la grande sacristie, et les deux pièces à la suite servant de vestiaire.

» 7. Est pareillement acceptée la soumission par laquelle M. Léon Duvoir offre de se charger pendant douze années consécutives, qui commenceront après l'achèvement des travaux, 1° de l'entretien annuel des appareils de ventilation et de chauffage : 2° de la ventilation et du chauffage de l'église, de la grande sacristie et des deux pièces à la suite, aux conditions suivantes :

» Il sera payé 11 fr. par jour pendant 212 jours de chaque année (à partir du 1er octobre jusqu'au 31 avril) pour le chauffage du calorifère de moindre grandeur; et moyennant ce prix M. Léon Duvoir s'oblige, 1° à entretenir les appareils en bon état de conservation, et de les rendre dans le même état à l'expiration du délai de garantie; 2° à chauffer la sacristie et les pièces à la suite, à 15 degrés centigrades, depuis six heures du matin chaque jour jusqu'à la fin du service de l'église; 3° à ventiler l'église et la chauffer à 10 degrés centigrades, mais seulement tant que la température extérieure ne sera pas inférieure à 6 degrés centigrades au-dessus de zéro; 4° à faire parvenir des courants d'air chaud dans l'église, à l'aide de bouches de chaleur dépendant de cet appareil, quelle que soit la température du dehors. Toutes les fois que l'ordre en sera donné, les deux appareils seront chauffés à la fois, et, dans ce cas, il sera payé chaque jour de chauffage 25 fr. au lieu de 11 fr. stipulés ci-dessus; moyennant lequel prix de 25 fr. M. Duvoir s'oblige à tenir l'église entière chauffée constamment à 10 degrés centigrades au moins. Le grand calorifere ne pourra être allumé pour moins de huit jours chaque fois, et les 10 degrés de chaleur devront être atteints pendant le même temps. Ces prix seront payables par mois de chauffage. Le conseil de fabrique aura, sans réciprocité, la faculté de résilier le marché dont il s'agit à l'expiration des six premières années, en prévenant l'entrepreneur six mois d'avance.

» 11. Est aussi acceptée l'offre faite de tenir la salle des mariages chauffée à une température d'au moins 12 degrés centigrades et ventilée pendant le même nombre d'années, et pendant le même nombre de jours par année qu'il devra tenir allumé le petit calorifère, et ce, au prix de 1 fr. 10 cent. par jour de chauffage, mais seulement les jours de réunion, sans augmentation des prix ci-dessus fixés. Il en sera de même pour la sacristie et ses dépendances, si le conseil se décidait à voter la dépense du prolongement des conduits de ventilation nécessaires. »

III. — Ventilation et chauffage des prisons.

Rapport adressé au préfet de l'Aisne, par l'architecte du département, au sujet du choix d'un système de chauffage et de ventilation pour la prison cellulaire de Château-Thierry.

« Monsieur le préfet, les travaux de construction de la prison de Château-Thierry marchent avec rapidité, et il y a tout lieu d'espérer que les bâtiments seront couverts cette année; le moment est arrivé de traiter l'importante question du chauffage et de la ventilation, et, pour le faire utilement, j'ai, selon vos ordres, visité à Paris divers établissements publics où fonctionnent différents systèmes de chauffage.

Deux systèmes seulement ont pu jusqu'alors être mis en comparaison, et ont pu recevoir une application complète et appréciable : le premier appliqué à la prison Mazas se fait par immersion de la vapeur d'eau dans des réservoirs remplis d'eau; le second système, plus répandu que le premier, se fait par circulation d'eau chaude avec ventilation inhérente au chauffage.

Examen du premier système dit par immersion de vapeur.

Le chauffage des cellules est insuffisant et surtout très irrégulier : quand les cellules les plus rapprochées du foyer ne sont que suffisamment chauffées, celles des extrémités ne le sont pas assez, et la diminution de la chaleur se fait sentir par gradation, à mesure de l'éloignement des cellules.

Ce système ne permet pas d'établir dans les cellules un foyer de chaleur près duquel les détenus puissent facilement et promptement se réchauffer, surtout lorsque, rentrant de la promenade, ils éprouvent le besoin de sécher l'humidité de leur chaussure. La ventilation est aussi, comme le chauffage, insuffisante et irrégulière. Insuffisante, puisqu'il résulte d'expériences faites par plusieurs commissions spéciales, que le volume d'air vicié extrait par heure dans chaque cellule, n'est que de 15 mètres cubes en moyenne. Or,

l'expérience a démontré que l'assainissement des cellules exigerait un renouvellement d'air à raison de 40 mètres cubes par heure.

Irrégulière, par cette raison qu'elle est alimentée par des galeries de service donnant accès aux cellules de tous les étages; l'air extrait de ces galeries par une seule ouverture correspondant à chaque cellule, produit un vide qui oblige l'air vicié des cellules à descendre dans des galeries souterraines, pour se rendre ensuite dans la cheminée d'appel chauffée par le tuyau de fumée de l'appareil. On comprend facilement que cette disposition ne puisse fournir que des effets de ventilation fort irréguliers. Il est impossible que le volume total d'air extrait des galeries se répartisse également dans toutes les cellules qui sont à des distances très variables de la bouche générale d'extraction. C'est, en effet, ce qui arrive, et l'on a constaté que les cellules les plus rapprochées de la bouche d'extraction sont ventilées à raison de 20 mètres cubes par heure, tandis que les plus éloignées ne sont ventilées qu'à raison de 10 mètres cubes par heure; soit, comme il est dit plus haut, une moyenne de 15 mètres cubes par heure.

Insalubre par moments; parce que la ventilation ne peut bien fonctionner qu'à la condition de tenir hermétiquement closes les galeries souterraines établies pour le service de vidange, et que cependant elles sont fréquemment ouvertes pour livrer passage aux ouvriers préposés au service journalier de la vidange. La présence, dans ces galeries, des tonnes de vidange produit, comme on le comprend bien, des exhalaisons peu propres à une ventilation salubre et qu'attire dans les cellules l'ouverture des croisées; il faut reconnaître que cette circonstance a été prévue, et que, pour y remédier, on a mis à la disposition de chaque détenu un tampon mobile, avec recommandation de l'appliquer sur le siége, avant d'ouvrir sa croisée; mais cette recommandation est généralement peu suivie, et les choses restent, en quelque sorte, à l'état permanent. Il s'ensuit donc un résultat contraire au résultat prévu, c'est-à-dire que la masse d'air pénétrant dans les galeries souterraines, attiré par l'ouverture des croisées, s'engage dans les tuyaux de descente des cellules, et arrive dans celles-ci, saturée d'exhalaisons insupportables (1).

Un fait récent tendrait aussi à prouver l'insuffisance du système de ventilation dont il vient d'être parlé : l'administration des hospices de Paris, pour expérimenter et pouvoir apprécier les deux systèmes mis en présence, vient de décider qu'un concours serait ouvert pour l'application à l'hôpital du Nord du chauffage : 1° par circulation d'eau chaude avec ventilation inhérente au chauffage, 2° par immersion de vapeur *avec ventilation mécanique au moyen de*

(1) Voir un article publié par le journal *la Patrie*, du 8 octobre 1853, *sur le régime cellulaire.*

tarares mus par une machine à vapeur. Si l'on a cru devoir remplacer la ventilation appartenant à ce dernier système de chauffage par une ventilation mécanique, on est fondé à croire que le mode actuel de ventilation, à la prison Mazas, ne présente pas les conditions qu'exigent la salubrité et l'aération de ce vaste établissement.

La dépense du combustible est considérable, et s'explique par deux raisons : d'abord par la nécessité qu'il y a de chauffer jour et nuit pour continuer la ventilation, sans interruption, et ensuite par l'emploi d'un grand foyer aussi bien en été qu'en hiver.

A l'Institut, où ce même système a été appliqué, il a été reconnu que la ventilation était à peu près nulle ou au moins très insuffisante, et, malgré les dépenses énormes auxquelles ce travail avait donné lieu, on n'a pas hésité à le faire disparaître pour le remplacer par le système à circulation d'eau chaude.

Au palais du Luxembourg, une commission spéciale a reconnu que le système à la vapeur, exigeant trop de surveillance et présentant trop de chances de fuite, expose nécessairement à de grandes irrégularités dans le service, et que son action cesse aussitôt que l'eau n'est plus en ébullition.

Examen du deuxième système, dit par circulation d'eau chaude.

Ce système, appliqué déjà à de nombreux établissements de caractère et de destination différents, varie dans ses détails et selon les circonstances et les besoins; mais pour pouvoir établir une comparaison sérieuse et équitable, j'ai dû porter mes recherches sur des établissements analogues à la prison Mazas, au moins comme disposition, sinon comme importance. L'application de ce système, faite sous mes yeux, à la prison cellulaire de Saint-Quentin, m'avait mis à même d'apprécier les avantages qu'il présente; cependant, et pour obtenir une édification complète et des données irrécusables, j'ai visité d'autres établissements et notamment la prison cellulaire du Palais-de-Justice de Paris, où j'ai pu constater que l'application en a été faite de la manière la plus complète et la plus satisfaisante.

Chaque cellule est chauffée directement par un poêle à eau chaude qui permet aux détenus d'avoir constamment à leur disposition un foyer de chaleur douce et uniforme; on peut dire que la chaleur est uniforme, car il a été constaté que les cellules les plus rapprochées du foyer, ne sont pas plus chauffées que les plus éloignées, et cela s'explique par la rapidité de la course imprimée à l'eau chaude par la condensation de la vapeur.

Chaque cellule est ventilée directement par un conduit spécial d'une section suffisante pour extraire 40 mètres cubes d'air jour et nuit.

Les effets de chauffage et de ventilation se produisent pendant la

nuit et assez activement, sans qu'il soit besoin d'entretenir le feu du calorifère; la chaleur acquise pendant le jour, par la masse totale de l'eau en circulation, ne se dissipe que fort lentement, et elle continue son effet pendant toute la nuit en s'amoindrissant graduellement.

La ventilation d'été se produit au moyen d'un petit foyer spécial dont la consommation journalière est bien inférieure à celle du foyer de chauffage; en hiver ce dernier fonctionne seul et suffit au chauffage aussi bien qu'à la ventilation.

Indépendamment d'une ample ventilation des cellules, il existe, dans les galeries de vidange, des appareils désinfecteurs disposés pour recevoir six tuyaux de chute. Ces appareils sont composés d'une double cuvette de fonte, avec couvercle sur lequel viennent s'adapter les tuyaux de chute, et l'extrémité de ces tuyaux s'allonge, dans la cuvette intérieure, de manière à plonger dans la partie liquide que retient cette cuvette; on peut donc enlever les tonnes de vidange, sans que les exhalaisons puissent jamais remonter dans les cellules. Ce système de cuvette a aussi le grand avantage d'intercepter la voix des prisonniers et les empêche de communiquer entre eux, ainsi que cela arrive à Mazas. Enfin, comme chaque cuvette, pourvue d'une seule tonne de vidange, reçoit six tuyaux de chute, il en résulte que, pour 126 cellules, il ne faudrait que 21 tonnes: au moyen de ce système on ferait à Mazas le service de la vidange avec 200 tonnes, alors qu'il en est employé 1200, c'est-à-dire une pour chaque cellule.

Pour établir combien sont incontestables les avantages de la ventilation par circulation d'eau, il suffit de dire qu'à l'Institut, où l'application en a été faite, une commission nommée par l'Académie des sciences a constaté que, pendant plusieurs séances où l'air extérieur était à 29 degrés, l'air intérieur se trouvait refroidi par le fait de la ventilation, de 5 à 6 degrés; d'un autre côté, M. Leclerc, membre de la section d'architecture, a constaté que, pendant la séance du concours musical, au sein d'une assemblée très nombreuse, le thermomètre extérieur marquait 28 degrés à l'ombre et celui de la salle n'en marquait que 22 ou 23.

Le chauffage présente une grande économie sur le combustible: Ainsi, les nouveaux appareils ne dépensent que 80 centimes par hiver, pour 1 mètre cube, tandis que les appareils à vapeur ne dépensaient pas moins de 1 fr. 56 c.

A la maison d'aliénés de Charenton, une commission composée de MM. Gay-Lussac, président; Pouillet, Regnault, Grillon, inspecteur général des bâtiments civils; Palluy, directeur de la maison; Gilbert, architecte, et de Noue, chef de la division des bâtiments civils, a été chargée de recevoir les appareils exécutés pour le chauffage à circulation d'eau; cette commission a constaté les faits suivants: L'air est partout élevé à une température convenable et régulière;

la ventilation est beaucoup plus considérable que celle indiquée au programme, à ce point que l'air des cellules placées dans les conditions les plus défavorables, est renouvelé en 19 ou 30 minutes (moyenne 24^{m},30 centimètres) aux extrémités, tandis que le programme exigeait seulement que le renouvellement eût lieu en une heure.

Les réservoirs supérieurs sont munis de soupapes à manivelle qui permettent, soit de diminuer la chaleur dans toutes les parties chauffées, soit de l'augmenter ; on peut aussi modifier le degré de température d'une ou plusieurs localités, sans rien changer dans les autres parties du bâtiment. Dans le cas encore où l'on serait obligé d'arrêter la chaleur sur un ou plusieurs points, la ventilation à air frais continue ses effets avec la même énergie.

Au moyen du volume considérable d'eau contenu dans la chaudière en ébullition, au moment de l'extinction du foyer, la ventilation est assurée pour toute la nuit.

Dans tous les établissements où ce système de chauffage a été établi, les résultats en ont été constatés soit par des commissions spéciales, des ingénieurs ou des architectes ; pour ne parler que des principaux, je citerai seulement : la station de Valenciennes, chemin de fer du Nord (Rapport de M. Maniel, ingénieur en chef du chemin de fer). L'école des ponts-et-chaussées (Rapport de M. Bommart, ingénieur en chef, inspecteur des ponts-et-chaussées). L'école des mines (Rapport de M. Dufrénoy, directeur). Le Conservatoire des arts et métiers (Rapport de M. Morin, général d'artillerie, administrateur du Conservatoire). L'Institut des aveugles (Rapport du directeur et de M. Philippon, architecte du gouvernement).

En termes généraux, il résulte de ces rapports, que le chauffage à circulation d'eau fournit une température très régulière et sans interruption ; que les appareils ne donnent lieu à aucune fuite ni accidents quelconques ; que ce système, en supposant même qu'il fût le plus coûteux à établir, présente, sur tous les autres, une économie considérable dans la consommation du combustible, comme dans l'entretien des appareils, et qu'enfin la ventilation continue ses effets pendant la nuit malgré l'extinction du foyer.

En conséquence de ce qui précède, j'ai l'honneur de vous proposer, Monsieur le préfet, de donner la préférence au système de chauffage par circulation d'eau avec ventilation, et d'en autoriser l'application à la prison cellulaire de Château-Thierry, actuellement en construction.

La dépense totale des appareils prévue au devis général de la construction pour une somme de 99,143 fr. 50 c., se trouve réduite à la somme de 83,245 fr. 20 c. par suite d'économies introduites dans les détails. Les conditions du traité sont les mêmes que pour la prison de Saint-Quentin, et il n'y a de changé que le prix journalier du chauffage porté, pour Château-Thierry, à 17 francs au lieu de

15 francs qu'on paie à Saint-Quentin ; cette augmentation s'explique par l'énorme différence qu'on trouve, à Château-Thierry, dans le prix de la houille. »

IV. — DE LA QUANTITÉ D'AIR PUR A INTRODUIRE, DANS UN TEMPS DONNÉ, DANS UN LOCAL HABITÉ.

Plusieurs tentatives ont été faites pour déterminer la quantité d'air pur à introduire dans les locaux habités, mais elles ne nous semblent pas avoir résolu la question. La cause de la non-réussite de ces tentatives nous paraît complexe. Tantôt elles ont été entreprises par des médecins qui n'étaient pas assez physiciens, tantôt par des physiciens qui n'étaient pas assez médecins. Quant aux physiciens, ils se sont préoccupés peut-être trop exclusivement de la seule viciation de l'atmosphère par l'acide carbonique expiré ; d'autre part, ils nous paraissent n'avoir pas tenu un compte suffisant du mode d'*extraction de l'air vicié* dans l'estimation de la *quantité* d'air pur à *introduire* dans un temps donné. On comprend, en effet, que le danger de respirer l'air d'une salle d'hôpital où se trouvent des varioleux ou des malades atteints de typhus ou de pourriture d'hôpital, n'est nullement dans la proportion d'acide carbonique que renferme l'atmosphère de ces salles. Selon nous, la quantité d'air pur à *introduire* dans un local habité dépend essentiellement de la *qualité* de l'air *extrait*, ou, si l'on veut, *du mode d'extraction de l'air vicié.*

Certes, il y a loin des 60 mètres cubes d'air pur demandés aujourd'hui à M. Léon Duvoir dans les hôpitaux Necker et de Lariboisière, aux 20 mètres cubes dont se contentait autrefois, et dont semble se contenter encore aujourd'hui M. Peclet, pour la ventilation des hôpitaux. Mais, selon nous, la nouvelle fixation de la ventilation adoptée par l'administration des hôpitaux civils, est encore au-dessous des besoins réels des malades, même en présence de l'*extraction* la mieux dirigée de l'air vicié. Nous n'en voulons d'autre

preuve que la *salle des nourrices* de l'hôpital Necker, salle qui laisse encore à désirer malgré l'accomplissement parfaitement constaté des conditions du cahier des charges. M. Léon Duvoir lui-même l'a si bien senti qu'il a offert spontanément à l'administration d'augmenter la ventilation de la salle dont il s'agit. Nous avons nous-même constaté qu'une femme de cet hôpital, atteinte de large ulcère cancéreux, produisait encore une odeur infecte, bien que la ventilation dépassât 104 mètres cubes par heure et par malade.

Il faudra donc désormais, dans la fixation de la ration d'air pur de chaque individu, tenir compte, et de la *qualité* des malades et du mode d'*extraction* de l'air vicié. Nous disons plus : à l'avenir les cahiers des charges, au lieu de stipuler les quantités d'air pur à *introduire*, devront s'attacher spécialement à fixer la *qualité* que devra présenter l'air destiné à être respiré par les malades ; enfin, en attendant de meilleurs procédés d'analyse, l'*eudiomètre* devra se joindre à l'anémomètre.

Nous allons exposer les calculs auxquels s'est livré un ingénieur distingué, M. V. Guérin, pour évaluer la quantité d'air pur à fournir par heure à un individu en santé. Bien que ces calculs n'échappent peut-être pas complétement aux objections que nous venons de formuler, ils auront du moins le grand avantage de faire ressortir tout ce qu'il y avait d'erroné dans les anciennes évaluations.

Données expérimentales.

1° L'air atmosphérique, considéré dans son état ordinaire, est un mélange gazeux composé d'azote, d'oxygène, de vapeur aqueuse et d'acide carbonique.

1 mètre cube de ce mélange, à la température de 15 degrés centigrades, et sous la pression barométrique ordinaire, pèse 1226 grammes, dont

Azote.	938,63
Oxygène	280,37
Vapeur aqueuse. . .	6,00
Acide carbonique. .	1,00
Total. . .	1226,00

2° D'après les expériences de MM. Andral et Gavarret, l'homme adulte brûle 11gr,30 de carbone en une heure; d'où l'on déduit que l'acide carbonique exhalé pendant le même temps peut être évalué à 41gr,43, dont

En carbone.	11gr,30
Et en oxygène	30gr,13
Total. . .	41gr,43

3° M. Dumas admet que l'homme exhale par heure environ 10 grammes de vapeur aqueuse, qui se composent

De.	8gr,89 d'oxygène.
Et de	1gr,11 d'hydrogène.
Total. . .	10gr,00

4° La transpiration cutanée fournit également de la vapeur d'eau, dont la quantité peut être évaluée, suivant plusieurs expérimentateurs, à 30 grammes par heure et par homme.

5° La quantité totale d'air inspiré par l'homme pendant l'unité de temps, a donné lieu à un grand nombre d'expériences qui sont loin d'être concordantes; néanmoins nous admettrons que cette quantité est de 700 grammes en moyenne.

A l'aide de ces différentes données, nous pouvons déterminer quelle est la composition de l'air exhalé.

En effet, les 700 grammes d'air, inspiré par heure, se composent :

De. . .	535gr,92	d'azote
De. . .	160gr,08	d'oxygène
De. . .	3gr,43	de vapeur aqueuse
De. . .	0gr,57	d'acide carbonique
Total. . . .	700gr,00	

Ces nombres sont proportionnels aux éléments qui composent l'air atmosphérique.

Or, si l'on considère que l'oxygène inspiré, en se combinant avec le carbone et l'hydrogène qu'il rencontre dans les organes respiratoires, subit une diminution égale à 30,13 + 8,89 = 39,02, et que l'azote n'éprouve pas d'altération sensible par l'acte de la respiration, on en conclura que l'air exhalé pendant une heure se compose :

De.		535gr,92	d'azote
De. . .	160,08 — 39,02 =	121gr,06	d'oxygène
De. . .	3,43 + 10,00 =	13gr,43	de vapeur aqueuse
Et de. . .	0,57 + 41,43 =	42gr,00	d'acide carbonique
Total.		712gr,41	

Ou, pour 1000 parties également exprimées en poids :

Azote.	752
Oxygène.	170
Vapeur aqueuse.	19
Acide carbonique.	59
Total.	1000

Considérations théoriques. — Nous désignerons sous le nom de *volume spécifique* le rapport qui existe entre le volume total d'un local habité et le nombre des individus qui y séjournent.

Soit, par exemple, un local ayant un volume de 300 mètres cubes, et habité par dix personnes, le volume spécifique, c'est-à-dire le volume affecté à chaque personne, sera égal à $300 : 10 = 30$ mètres cubes.

Nous désignerons également sous le nom de *ventilation spécifique* le rapport qui existe entre le volume total de l'air introduit par heure dans un local habité, et le nombre des individus qui y séjournent.

Ainsi, en supposant que le volume total de l'air, introduit dans une salle habitée par dix personnes, soit de 200 mètres cubes par heure, la ventilation spécifique sera égale à $200 : 10 = 20$.

Les locaux habités sont presque toujours ventilés d'une manière quelconque, soit que la ventilation s'opère artificiellement par des canaux destinés à cet effet, soit qu'elle s'opère naturellement par les fissures des portes et des fenêtres. Mais, quel que soit le mode suivant lequel s'effectue la ventilation, il est évident que la quantité totale d'air pénétrant dans la salle par les *orifices d'introduction*, remplace toujours une quantité égale d'air intérieur s'écoulant au dehors par les *orifices d'extraction.*

A l'aide des principes que nous venons de poser et des données expérimentales relatées plus haut, nous pouvons traiter la question suivante, qui, étant présentée d'une manière générale, s'appliquera à tous les cas particuliers que l'on aura à envisager.

Étant donnés :

A, le volume spécifique;

B, la ventilation spécifique;

N, le nombre des individus séjournant dans un local fermé;

α, le poids de l'acide carbonique exhalé par l'homme en une heure.

δ, le poids de l'acide carbonique normal contenu dans 1 mètre cube d'air atmosphérique.

Déterminer le poids φ d'acide carbonique contenu dans 1 mètre cube d'air intérieur à la fin d'une durée de séjour représentée par t.

Pendant l'intervalle de temps infiniment petit dt.

1° La quantité d'acide carbonique qui pénètre dans la salle par les ouvertures d'introduction : $= BN\delta.dt$.

2° La quantité du même gaz exhalé par les individus séjournant dans la salle : $= N\alpha.dt$.

3° L'acide carbonique qui s'écoule au dehors par les ouvertures d'extraction : $= BN\varphi.dt$.

4° L'accroissement différentiel de la quantité d'acide carbonique répandu uniformément dans toute l'étendue de l'espace habité : $= NA.d\varphi$.

Or cet accroissement différentiel est évidemment égal à :

$$BN\delta.dt + N\alpha.dt - BN\varphi.dt.$$

On a donc cette équation différentielle entre les quantités φ et t :

$$A.d\varphi = (B\delta + \alpha - B\varphi)\,dt.$$

En intégrant cette équation et déterminant la constante arbitraire, de manière que φ soit égal à δ quand $t = o$, on trouve en logarithme ordinaire :

$$t = \frac{2,303.A}{B} \log \frac{\alpha}{\alpha - B(\varphi - \delta)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1).$$

d'où l'on peut tirer la valeur de φ, lorsque toutes les autres quantités seront données *à priori*.

L'expression que l'on vient d'obtenir relativement à l'acide carbonique convient également aux autres gaz qui doivent composer l'air atmosphérique intérieur ; il ne s'agit pour cela que d'attribuer aux quantités α et δ des valeurs particulières se rapportant à chacun des éléments que l'on veut considérer.

Ces valeurs, d'après ce que nous avons vu plus haut, sont :

Pour l'acide carbonique. . . .	$\alpha = 41,43$;	$\delta = 1,00$
Pour la vapeur aqueuse. . . .	$\alpha = 40,00$;	$\delta = 6,00$
Pour l'oxygène.	$\alpha = -39,02$;	$\delta = 280,37$
Pour l'azote.	$\alpha = 0,00$;	$\delta = 938,63$

Nous ferons remarquer que la valeur de α relative à l'oxygène doit être négative, puisque ce gaz tend sans cesse à diminuer en se combinant avec le carbone et l'hydrogène, pour produire l'acide carbonique et la vapeur aqueuse exhalée par la respiration.

Quant à l'azote, comme nous l'avons déjà dit plus haut, il n'éprouve pas d'altération sensible par l'acte de la respiration ; il faut donc supposer $\alpha = o$ relativement à ce gaz.

Applications et conséquences des principes théoriques qui viennent

d'être exposés. — Supposons que, suivant les conditions particulières où se trouve un local habité, on ait :

Un volume spécifique de.	15 mètres cubes
Une ventilation spécifique de. . . .	10 mètres cubes
Une durée de séjour de.	4 heures

Voyons quelle sera la composition de l'air atmosphérique à l'expiration de ces 4 heures de séjour. Si, dans l'équation (1) ci-dessus, on fait :

$$A = 15,\ B = 10 \text{ et } t = 4,$$

en résolvant par rapport à φ, on trouve :

$$\varphi = \delta + 0{,}09277.\alpha \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

En attribuant aux quantités α et δ les valeurs numériques que nous avons calculées précédemment, on obtient :

Pour l'acide carbon.	$\varphi = 1{,}00 + 0{,}09277 \times 41{,}43 =$	4gr,843
Pour la vap. aqueuse.	$\varphi = 6{,}00 + 0{,}09277 \times 40{,}00 =$	9gr,711
Pour l'oxygène. . .	$\varphi = 280{,}37 + 0{,}09277 \times 39{,}02 =$	276gr,750
Pour l'azote.	$\varphi = 938{,}63 + 0{,}09277 \times 0{,}00 =$	938gr,630
	Poids du mètre cube.	1229gr,934

Ces résultats font voir quelle serait la composition de l'air atmosphérique intérieur dans les conditions particulières que nous avons supposées ; de plus, ils démontrent l'insuffisance d'une ventilation spécifique de 10 mètres cubes, puisqu'au bout de 4 heures de séjour la quantité d'acide carbonique, accumulée dans l'air intérieur, s'élèverait à 4gr,843 par mètre cube, tandis que l'on sait par expérience que cette quantité ne doit pas excéder 2 grammes 1/2, pour que l'air atmosphérique ne puisse pas être considéré comme insalubre. Il est donc nécessaire que la ventilation spécifique soit calculée de manière à satisfaire à cette dernière condition non pas seulement pour 4 heures de séjour, mais bien pour un séjour de 8 heures qui convient mieux aux salles d'hôpitaux.

Remarquons encore que la diffusion de l'acide carbonique dans l'air d'un local habité est une cause de viciation plus puissante que celle qui résulte de la production des vapeurs aqueuses ; car, comme on le voit dans l'exemple précédent, l'air atmosphérique intérieur est encore bien loin d'être complétement saturé, en supposant une ventilation spécifique de 10 mètres cubes seulement.

Nous sommes donc conduits à résoudre cette question : Quelle doit être la ventilation spécifique d'une salle habitée, pour que la quantité d'acide carbonique, contenu dans 1 mètre cube d'air intérieur, ne dépasse pas 2 grammes 1/2 après un séjour de 8 heures?

Pour compléter les données que comporte cette question, nous supposerons un volume spécifique de 20 mètres cubes.

En faisant, dans l'équation (1) :

$$
\begin{aligned}
A &= 20 \text{ mètres cubes} \\
t &= 8 \text{ heures} \\
\varphi &= 2^{gr},50 \\
\delta &= 1^{gr},00 \\
\alpha &= 41^{gr},43
\end{aligned}
$$

On obtient : $$8 = \frac{2,303 \times 20}{B} \times \log. \frac{41,43}{91,43 - 1,50.B};$$

d'où l'on tire : B = 27 mètres cubes, plus une fraction.

Il faut donc une ventilation spécifique d'au moins 27 mètres cubes pour satisfaire aux conditions proposées.

Si la durée du séjour, que nous avons supposée être de 8 heures, était réduite à un chiffre moindre, à 2 heures par exemple, la ventilation spécifique devrait subir une diminution, peu sensible il est vrai, mais qu'il serait facile d'évaluer à l'aide des principes que nous avons exposés.

La même observation s'applique au volume spécifique, qui doit être considéré comme un des éléments qui font varier la ventilation spécifique, lorsque l'on ne suppose pas que la durée du séjour soit infinie ; car, dans ce cas seulement, on peut en faire complétement abstraction.

Il est important de remarquer qu'une ventilation spécifique de 27 mètres cubes, bien que suffisante pour combattre les effets de viciation développés par l'acide carbonique et la vapeur aqueuse, ne doit être adoptée que comme un minimum ; car s'il s'agissait d'assainir complétement une salle habitée par des malades, il serait indispensable de donner à la ventilation une puissance capable de neutraliser les causes nombreuses d'infection qui existent toujours dans de telles localités, et pour atteindre un résultat aussi satisfaisant que possible, nous pensons qu'il serait nécessaire de porter à 60 mètres cubes le chiffre de la ventilation spécifique.

Conclusion. — Les considérations qui précèdent permettent de conclure :

1° Que la détermination de la composition chimique de l'air confiné, soumis pendant un temps donné aux influences perturbatrices exercées par la diffusion du gaz provenant de la respiration et de la transpiration cutanée et par la ventilation, n'avait été obtenue jusqu'à présent qu'à l'aide de méthodes qui ne pouvaient conduire qu'à des résultats incertains et erronés.

2° Qu'il était nécessaire de soumettre de nouveau cette question à

un examen plus approfondi, et d'analyser les phénomènes à l'aide d'une méthode rationnelle, qui permît d'embrasser les effets résultant de l'ensemble de toutes les causes agissantes.

3° Que, contrairement aux résultats admis antérieurement, une ventilation spécifique de 27 mètres cubes au moins est rigoureusement nécessaire pour qu'au bout de 8 heures de séjour dans un espace confiné, dont le volume spécifique est de 20 mètres cubes, l'acide carbonique contenu dans 1 mètre cube d'air intérieur, n'excède pas 2 grammes 1/2, condition qui doit être réalisée pour que l'air ne soit pas insalubre.

4° Que, quelle que soit l'énergie de la ventilation, il n'est pas possible que l'air confiné conserve sa composition chimique normale. Mais, qu'à l'aide d'une ventilation suffisante, on peut toujours faire en sorte que les éléments de viciation, qui tendent sans cesse à s'incorporer dans l'air confiné, ne dépassent pas une limite déterminée.

5° Que le chiffre de la ventilation spécifique est variable en général, et qu'il doit toujours être déterminé en raison du volume de l'espace habité, de la durée du séjour et du nombre des individus.

6° Enfin, qu'en ayant égard à toutes les causes de viciation qui existent dans des salles d'hôpitaux, il serait nécessaire, pour obtenir un degré d'assainissement qui ne laissât rien à désirer, que la ventilation spécifique fût fixée à 60 mètres cubes au moins, ce que l'expérience a démontré déjà depuis longtemps à l'hôpital Beaujon, et récemment à l'hôpital Necker où le nouveau bâtiment des femmes est ventilé, suivant une proportion qui, bien que supérieure à celle que nous venons d'indiquer, est à peine suffisante pour obtenir un assainissement complet.

V. — APPRÉCIATION COMPARATIVE DES SYSTÈMES DE VENTILATION DITS PAR PULSION ET PAR ASPIRATION.

Depuis quelque temps on a beaucoup agité la question de savoir auquel des deux systèmes il fallait donner la préférence. Selon nous, la question n'a pas été résolue, et l'on s'est borné à émettre des assertions au lieu de donner des preuves. Nous ajouterons même que l'examen de la discussion nous a laissé avec l'impression qu'un manque de précision dans les termes employés avait dû contribuer à laisser la question indécise. Nous ferons notre possible pour éviter cet écueil afin de ne pas aboutir au même résultat.

On peut définir la ventilation, l'opération qui a pour objet

l'entretien de la pureté de l'air d'un local habité. Toute ventilation se compose de deux opérations : 1° *introduction* d'air pur ; 2° *expulsion* d'air vicié. Cette proposition est tellement simple qu'elle semble dispenser de toute démonstration, et pourtant, si l'on est d'accord sur la nécessité de l'entretien d'un air pur dans un local habité, tout le monde ne reconnaît peut-être pas l'importance de la *qualité* que doit présenter l'air *expulsé*. Quelles que soient les quantités d'air introduites dans un local habité, quelle que soit la pureté de l'*air neuf*, le résultat de la ventilation sera plus ou moins illusoire, si l'*air expulsé* est pur ou s'il ne présente qu'un faible degré de viciation. On peut même affirmer que l'efficacité d'une bonne ventilation peut se mesurer au degré de viciation de l'air expulsé. Partant de là, on peut dire encore que le meilleur système de ventilation est celui qui, à égalité d'introduction d'air neuf, extrait l'air le plus vicié.

Ces principes posés, il y a à examiner les deux systèmes (*pulsion* et *aspiration*) au point de vue des deux opérations (introduction et expulsion) qui constituent toute ventilation.

1° Sous le rapport de l'*introduction* de l'air neuf, point de différence entre les deux systèmes, du moins lorsque les prises extérieures sont placées loin de tout foyer capable de vicier l'air d'alimentation.

Les partisans du système *par pulsion* ont reproché au système dit *par aspiration* de puiser l'air dans les régions inférieures ; mais d'abord ce dernier système n'implique nullement nécessité de puiser l'air dans les couches inférieures ; d'un autre côté, on sait qu'en plaçant les prises d'air au-dessus des toits de l'Institut, il est arrivé un jour, sous l'influence d'un vent d'est, que la fumée de la cheminée de l'hôtel de la Monnaie, se serait introduite dans la salle des séances de l'Académie des sciences, si l'on ne se fût empressé d'y mettre obstacle. L'un et l'autre placement des prises

extérieures sont donc sujets à quelques inconvénients inévitables, mais passagers.

Une fois la prise extérieure bien placée, peu importe que l'air s'introduise par pulsion ou par aspiration; l'air introduit sera pur dans les deux cas. Chargez une seringue d'eau distillée; le contenu sera le même, c'est-à-dire du protoxyde d'hydrogène, quel que soit le procédé qui ait présidé à la charge, pulsion ou aspiration. Ce qui est vrai de l'eau est également vrai de l'air. Mais, s'il y a égalité de résultat dans les deux systèmes, en ce qui concerne l'air *introduit*, il n'en est plus de même de l'*expulsion* de l'air. Dans le système *par appel*, rien n'empêche de diriger les bouches d'appel le plus près possible des foyers de viciation, de choisir en quelque sorte l'air le plus vicié pour l'expulser au dehors. Dans le système *par pulsion*, cette action élective sur les foyers est souvent impossible. Soit, par exemple, un cabinet d'aisances. En plaçant la *bouche d'appel* au-dessous de la cuvette (ainsi que cela a lieu à l'hôpital Beaujon et à l'hôpital Necker), on prévient inévitablement la pénétration de l'air infect de la fosse dans le cabinet. Admettez, au contraire, le système *par pulsion*; nous ne voyons pas trop comment on parviendrait à prévenir d'une manière satisfaisante le mouvement ascensionnel de l'air méphitique de la fosse, c'est-à-dire l'infection.

Un local dans lequel l'homme inspire et expire, peut être comparé à une baignoire occupée par un homme forcé d'y vider vessie et rectum, et contraint néanmoins de puiser sa boisson dans l'eau de la baignoire. Le moyen le plus sûr, le plus direct d'assurer la permanence de la pureté de l'eau, serait évidemment celui qui en préviendrait le mieux la viciation. Sous ce rapport, nous n'en voyons pas de plus efficace que celui qui s'attacherait à expulser les matières excrémentitielles par un double canal, au fur et à mesure de leur production.

Dans ce cas, le double canal représenterait les tuyaux d'aspiration de la ventilation par appel, qui, eux aussi, expulsent les miasmes au fur et à mesure de leur formation, et produisent ainsi la désinfection que tout autre procédé est incapable de réaliser aussi efficacement. Pour être moins palpable que dans l'exemple de l'eau, la supériorité de la désinfection de l'air par aspiration n'en est pas moins évidente et réelle.

VI. — NOTES.

I. D'après les expériences de Herbst, de Gottingue (1), un homme adulte et de taille ordinaire, aspire et expire alternativement, en santé, 20 à 25 pouces cubes d'air, dans la respiration calme. Dans l'expiration forcée, cette quantité s'est élevée à un minimum de 90 pouces cubes et à un maximum de 240.

II. L'homme adulte brûle par heure 11gr,3 de carbone, ou 271 grammes par vingt-quatre heures, qui (à raison de 1 litre 85 d'acide carbonique à 0° par gramme de carbone) représentent 502 litres d'acide carbonique par jour, et, par heure, 20 ou 21 litres à 0°; en ajoutant 1 litre pour la dilatation à 6 pour 100, on a 22 litres d'acide carbonique à 16° par heure.

III. D'après diverses expériences, on peut évaluer aux quantités suivantes le carbone brûlé en une heure par l'homme et par quelques animaux :

	Carbone brûlé en 1 heure. gr.
Homme adulte (2)	11,3
Cheval (3)	187,1
Taureau (4)	146
Chèvre (4)	29,13
Chevreau (4)	11,60
Chien (4)	9,88

(1) *Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1828.
(2) MM. Andral et Gavarret.
(3) M. Lassaigne, *Gazette des hôpitaux*, 1849, p. 225.
(4) M. Lassaigne, *Union médicale*, 1849, p. 80.

Acide carbonique exhalé par l'homme et par divers animaux.

	Acide carbonique exhalé par heure.
Homme adulte.	22 litres.
Taureau.	271,1
Bélier de 8 mois.	55,25
Chèvre de 8 ans.	21,45
Chevreau de 5 mois	11,60
Chien de chasse	18,31

IV. L'air expiré par l'homme renferme une proportion d'acide carbonique évaluée aux quantités ci-après :

	Acide carbonique sur 100 parties d'air expiré.
Goodwin.	11
Allen et Pepys.	8,5
Menzies (1).	5
Davy et Gay-Lussac . . .	3 à 4
M. Prout (2).	3,45 (minimum 3,3 ; maximum, 4,1).
M. Apjohn (3)	3,6
M. Dumas (4).	3 à 5
M. Horn (5)	3,8

En laissant de côté les données plus ou moins hypothétiques de Goodwin, Allen, Pepys et Menzies, et en s'en tenant aux analyses modernes les mieux faites, on peut admettre que l'air expiré renferme en moyenne 4 parties d'acide carbonique sur 100 d'air en volume. Or, comme l'air normal en renferme en moyenne 4 sur 10000, on doit conclure que l'acide carbonique de l'air expiré par l'homme est à celui que renferme l'air normal, comme 400 : 4, ou comme 100 : 1.

(1) *Tentamen inaug. de respiratione*, 1790.

(2) *Annals of philosophy*, t. II et IV.

(3) *Dublin hospital reports*, t. V.

(4) *Traité de chimie*, t. VIII, p. 457.

(5) *Gazette médicale*, 1851. D'après M. Horn, l'acide carbonique peut s'élever jusqu'à 7,2, si la respiration est suspendue pendant seize secondes. Le maximum de l'exhalation d'acide carbonique est atteint entre onze heures et midi ; le minimum se présente entre cinq heures du soir et minuit.

V. Les vésicules pulmonaires, les bronches, le larynx, le pharynx, les fosses nasales et la bouche abandonnent à l'air expiré une quantité de vapeur d'eau d'une évaluation difficile, et qui a été estimée pour vingt-quatre heures :

Par Floyer, à trois onces.
Par Sanctorius, à une demi-livre.
Par Hales, à 1 livre 39 centièmes.
Par Home, à 23 onces.
Par Séguin, à 15 onces.

VI. L'acide carbonique a-t-il une action toxique, ou bien une action purement négative, par privation d'air atmosphérique? Séguin, Rolando, Collard de Martigny, Ollivier (d'Angers), d'Arcet se sont prononcés pour la première de ces opinions. Selon M. Orfila, « L'*empoisonnement* que déterminent les charbons de bois et de houille enflammés, la carbonisation des parties, ou l'air vicié que respirent les individus rassemblés en grand dans des locaux resserrés, où l'air ne se renouvelle pas facilement, est principalement occasionné par le gaz acide carbonique qui est *délétère par lui-même* (1). »

Bichat, Nysten, MM. Malgaigne, Bérard se prononcent pour la négative. MM. Regnault et Reiset ont fait séjourner divers animaux, pendant plusieurs heures, dans un air contenant jusqu'à 7 pour 100 d'acide carbonique. On objecte l'histoire connue de la grotte du Chien; mais la mort du chien peut dépendre d'une simple asphyxie.

On assure que pour faire périr un chien, l'air doit contenir de 30 à 40 pour 100 d'acide carbonique; 3 à 4 pour 100 suffiraient, dit-on, sous l'influence de la combustion, par suite de la présence de l'oxyde de carbone qui tuerait à la proportion de 1 pour 100. Si l'on plonge dans de l'air contenant 30 pour 100 d'acide carbonique, un chien et une bougie, celle-ci s'éteint avant la mort de l'animal ; le contraire a lieu quand l'air est vicié par la combustion du charbon.

(1) *Traité de toxicologie*, 5e édition, 1852, t. II, p. 738.

SUR LA NÉCESSITÉ

1° DE PROSCRIRE LES VASES DE PLOMB OU D'ALLIAGES DE CE MÉTAL POUR LA PRÉPARATION ET LA CONSERVATION DES MATIÈRES ALIMENTAIRES SOLIDES ET LIQUIDES ; 2° DE DÉFENDRE L'USAGE DES TUYAUX DE PLOMB POUR LA CONDUITE DES LIQUIDES DESTINÉS A SERVIR COMME BOISSON ; 3° D'INTERDIRE LA CLARIFICATION, PAR DES SELS DE PLOMB, DES LIQUIDES DESTINÉS A SERVIR DE BOISSON.

PAR M. A. CHEVALLIER,
Chimiste, Membre de l'Académie impériale de médecine.

> Les cas les plus remarquables d'accidents causés par le plomb sont généralement ceux où ce corps pénètre dans l'économie en petite quantité à la fois, mais d'une manière en quelque sorte continue.
> (RASORI.)

SUITE (1).

LES EAUX DISTILLÉES ONT-ELLES DE L'ACTION SUR LE PLOMB? PEUVENT-ELLES DEVENIR NUISIBLES A LA SANTÉ?

Les eaux distillées et surtout les eaux distillées de fleur d'oranger, de roses, ont été souvent examinées, et il a été établi qu'un grand nombre de ces préparations contiennent du plomb.

Le métal contenu dans ces eaux provient, soit d'une des parties de l'appareil distillatoire, le *serpentin*, qui a été confectionné en plomb ou en alliage à bas titre, soit de leur séjour dans des estagnons mal étamés (2), ou qui, étant trop vieux, ont été *soudés* dans diverses parties.

L'eau de fleur d'oranger ne doit donc pas être conservée

(1) Voyez *Annales d'hygiène*, 1re série, 1853, t. L, p. 314.

(2) Nous avons reconnu dans les eaux, renfermées dans des estagnons en cuivre, en cuivre mal étamé, en zinc, en fer-blanc, des sels de cuivre, de plomb, de zinc, de fer. Un cas d'empoisonnement par de l'eau de fleur d'oranger contenant du cuivre, a été le sujet d'un procès qui a eu une certaine gravité.

dans des vases étamés avec le plomb et avec les alliages de plomb. Il a été établi que des eaux de fleur d'oranger, conservées dans des estagnons étamés avec de l'alliage à bas titre, ne contenaient d'abord pas de sels de plomb ; mais que cette eau devenait acide, qu'elle réagissait sur l'estagnon et donnait une *eau plombée* dont l'usage habituel pourrait être nuisible à la santé.

On doit donc défendre l'usage des estagnons de cuivre étamés à l'aide d'un alliage de plomb, ou renfermant des soudures faites avec ce métal. L'eau transportée dans des vases *inattaquables*, le verre, le grès, le fer vitrifié des frères Paris, devrait seule être employée pour les usages médicaux.

LA BIÈRE EN CONTACT AVEC LE PLOMB DISSOUT-ELLE DE CE MÉTAL, PEUT-ELLE DEVENIR NUISIBLE A LA SANTÉ? — DE L'ACTION DE LA BIÈRE SUR LE PLOMB.

L'action de la bière sur le plomb est peu connue, et nous n'avons été porté à faire des recherches sérieuses sur ce sujet que lorsque l'observation suivante nous a été connue (1).

Le nommé Cousin (Noël), charcutier, demeurant à Cassel (Nord), d'un tempérament lymphatique, avait toujours joui d'une bonne santé, lorsque vers le mois d'avril 1851, il fut pris de coliques avec constipation ; ces coliques durèrent douze à quinze jours ; elles furent combattues par les purgatifs salins et les lavements huileux.

Trois fois ces accidents reparurent et cédèrent au même traitement ; un affaiblissement du mouvement volontaire se manifestait dans les deux membres inférieurs, et en même

(1) Nous avions, lors de notre examen des cidres plombés dans les premiers mois de 1852, fait quelques essais sur l'action de la bière sur le plomb, et nous avions constaté que de la bière collée conservée dans du plomb contient de ce métal après 40 minutes de séjour dans des vases de plomb, et que la quantité de ce métal va en augmentant si l'on prolonge le séjour. (Voir les *Annales d'hygiène*, 1853, *Sur les accidents causés par l'usage du cidre.*)

temps que les coliques, et disparaissait avec elles. A dater de cette époque, cet homme a toujours, de loin en loin, souffert de coliques qui l'obligeaient à cesser son travail ; des douleurs dans les épaules, puis dans les deux bras, vinrent compliquer ses souffrances, et, le 1er décembre, une paralysie de l'avant-bras affectait principalement l'indicateur et le médius de la main droite. Des liniments stimulants furent employés contre ces nouveaux accidents sans aucun succès ; enfin, vers le milieu de janvier 1852, l'avant-bras gauche fut frappé à son tour de paralysie ; le malade éprouva de nouvelles coliques, le sommeil disparut ; à partir de ce moment, un amaigrissement considérable survint. Ces accidents étaient rapportés, suivant le dire du malade, à un état rhumatismal ; le traitement qu'il suivait demeurant infructueux, cet homme rassembla ses dernières ressources pour venir à Paris chercher un remède à ses maux.

Le 7 juin 1852, Cousin entra à la Charité, dans le service de M. Cruveilhier, pour y être traité de sa paralysie. La position caractéristique des deux avant-bras, les coliques, avec constipation, éprouvées par le malade, devaient induire à rapporter à une intoxication saturnine ces divers accidents ; un signe irréfragable témoignait de l'origine causale de la maladie ; c'était le liséré bleuâtre des gencives, signalé par M. Tanquerel Desplanches. Malgré ces symptômes, en présence de l'impossibilité de se rendre compte de la voie d'introduction de la substance toxique, M. Cruveilhier voulut soumettre le diagnostic au contrôle de l'électricité. Un des points les plus curieux fournis par les études électro-physiologiques de M. Duchenne, c'est que, dans les paralysies saturnines, les muscles paralysés ne se contractent pas sous l'influence de l'excitation électrique. En effet, M. Duchenne, sans recevoir aucun renseignement sur les antécédents du malade, soumit les muscles extenseurs des doigts à l'action du courant développé par son appareil d'induction, et trouvant leur

contractilité électrique complétement anéantie, ce médecin n'hésita point à déclarer que la paralysie était due à un empoisonnement par le plomb.

En présence de cet ensemble de signes, l'origine causale de ces accidents, l'intoxication saturnine ne pouvait plus être mise en doute ; il restait à découvrir la voie d'introduction et la nature du sel. Voici, à cet égard, les renseignements qui ont été fournis par le malade. Chez lui, à ses repas, il ne prenait pour boisson que de l'eau, mais il allait boire de la bière dans les cabarets. Or, dans ces établissements, à l'imitation de ce qui se fait en Allemagne et en Angleterre, les débitants de Cassel ne descendent plus à la cave pour servir leurs pratiques. Il existe sur le comptoir un petit corps de pompe qui va puiser le liquide dans la pièce même, et, d'un coup de piston, on amène une chope de bière. La boisson est charriée de la cave au comptoir par un tuyau de plomb (1). La bière est un liquide acide, et l'on s'explique très bien qu'il peut se former dans le tuyau des sels de plomb solubles qui viennent communiquer alors à cette boisson leur action délétère. Suivant le dire de cet homme, *un grand nombre de jeunes gens de la ville auraient éprouvé des coliques en même temps que lui, et deux personnes, une cabaretière et un huissier, seraient affectées d'une paralysie semblable à la sienne* (2).

L'observation que nous venons de rapporter étant arrivée à notre connaissance, nous résolûmes de faire toutes les recherches nécessaires pour savoir si dans le Nord, où la bière se consomme en de grandes quantités, il y aurait eu des observations de faites sur les dangers de la bière altérée par des sels de

(1) Il y a deux ans, M. le préfet de police, sur l'avis du conseil de salubrité, a fait enlever dans un cabaret très fréquenté de la capitale les tuyaux de plomb qui servaient au marchand de vin pour monter le vin de la cave dans la boutique.

(2) D'après des essais qui nous sont propres, la bière en contact avec le plomb jouit, après quarante minutes, de la propriété de brunir par l'acide sulfhydrique, ce qui démontre la présence du plomb dans ce liquide.

plomb. Nous écrivîmes au docteur Delprouve à Saint-Omer; à M. Edmond Pésier, à Valenciennes; à notre collègue Leroy, à Bruxelles; à M. le docteur Van Staesondonck, médecin en chef de l'hôpital Sainte-Élisabeth à Anvers; à M. Meurin, pharmacien-chimiste à Lille; enfin, dans diverses grandes villes de la France; à M. Barbet, pharmacien à Bordeaux.

Nous allons faire connaître les réponses qui nous furent faites.

Notre collègue Pésier nous écrivait le 6 février 1852.

« On fait généralement usage, dans les estaminets du Nord, » de pompes de comptoir pour appeler la bière du fond de la » cave au magasin; les tuyaux sont de plomb, et je ne sache » pas qu'ils aient jamais donné lieu à des accidents. Il est vrai » que, pour se prémunir contre les influences fâcheuses du » métal, les débitants ont coutume de perdre, dit-on, le matin » un peu du liquide qui a séjourné dans les conduits. On a » employé aussi des tuyaux d'étain; mais ce métal ne se » prête pas aux exigences qui consistent à contourner plu» sieurs fois les conduits; la gutta-percha me paraît une » matière bien propre à remplacer avantageusement ces mé» taux; ce sera sans doute aussi votre conclusion.

» Vous n'avez sans doute pas oublié que j'ai observé des » érosions intérieures dans les tuyaux de conduites d'eau » potable. Le plomb avait été rongé, *à fortiori* la bière ne » doit pas tarder à les attaquer.

» J'ai trouvé aussi une fois du cuivre dans les tuyaux d'une » pompe d'aspiration; ces tuyaux étaient de cuivre; les ha» bitants de la maison où cette pompe était établie m'avaient » chargé de l'analyse de l'eau, à la suite d'indispositions qu'ils » avaient ressenties, sans m'instruire à l'avance de cette » circonstance. »

M. le docteur Delprouve de Saint-Omer nous donnait dans sa lettre du 8 février 1853, les détails qui suivent:

« Depuis quelque temps déjà et à l'occasion des accidents

» arrivés au roi Louis-Philippe et à sa famille, ainsi que de » ceux que vous me rappelez, ma sollicitude s'était portée sur » ce point d'hygiène publique. Je puis donc répondre sans » tarder aux questions que vous me posez.

» 1° L'emploi des pompes aspirantes pour monter la bière » des caves, date, dans notre localité, de dix à douze ans; il » s'est depuis répandu même dans les campagnes; il n'est » presque pas d'établissement un peu important, café ou esta- » minet, qui n'en soit pourvu. A Lille ou plutôt dans tout le » Nord ce système est généralisé; mais il sert exclusivement » pour la bière qui est la boisson du pays. A Saint-Omer l'eau » potable arrive de 3 kilomètres dans nos fontaines publiques » par le moyen de tuyaux de plomb, l'eau est de bonne qua- » lité.

» 2° Les tuyaux des pompes sont tous de plomb, d'une » longueur qui varie selon la distance des caves à la salle » d'estaminet, 10, 15, 20 mètres et plus. De temps en temps » on fait passer à leur intérieur un courant d'*eau de potasse* » pour enlever la crasse qui est déposée par la bière.

» 3° Je puis répondre hardiment qu'il n'y a pas eu d'acci- » dents causés par l'usage de ces pompes; ma réponse est » basée sur les informations que j'ai prises, sur mes obser- » vations personnelles qui datent de plusieurs années, sur les » renseignements négatifs que j'ai obtenus : 1° de mes con- » frères; 2° des chefs d'établissements; 3° près des buveurs » eux-mêmes, plus compétents jusqu'à un certain point.

» J'ai remarqué, du reste, que les coliques de plomb sont » rares ici parmi les artisans; je n'en ai eu que quatre cas à » traiter depuis dix ans.

» Je puis vous affirmer qu'il n'est à la connaissance d'au- » cun médecin de notre ville que des accidents soient sur- » venus par l'usage de ces pompes, que la bière ait séjourné » toute une nuit ou seulement quelque temps dans les » tuyaux.

» Comment se fait-il que le vin et le cidre acquièrent des » propriétés nuisibles en passant dans le plomb, et que la » bière en soit exempte? C'est à vous, il est de votre compé- » tence de résoudre cette question à laquelle je m'intéresse- » rai beaucoup quand elle paraîtra dans nos journaux.

» Je m'estimerai heureux quand vous voudrez bien me » mettre à contribution pour quoi que ce soit, et dans la me- » sure de mes attributions. »

Le 23 février 1853, M. Leroy nous donnait les détails qui suivent.

Bruxelles, le 23 février 1853.

« Mon cher Chevallier,

» Je viens répondre à votre lettre, en date du 5 de ce mois, par laquelle vous me faites l'honneur de m'informer que des accidents étant arrivés à Paris par suite de l'emploi de pompes de plomb pour monter des caves des liquides, du vin, du cidre, vous me priez de vous faire connaître si, comme on vous l'a assuré,

» 1° On emploie de ces pompes dans notre localité pour monter de la cave de la bière et d'autres liquides?

» 2° En quel métal sont les tuyaux qui constituent ces pompes?

» 3° S'il y a eu des accidents causés par l'usage de ces pompes?

» Vous ne pouvez mieux vous adresser qu'à votre serviteur pour vous donner satisfaction sur toutes ces questions.

» Faisant partie de la commission médicale de la capitale depuis bientôt quinze années, commission qui a dans ses attributions la police médicale, l'hygiène et la salubrité publique, je suis à même de vous satisfaire.

» *Sur la première question.* Dans tous les lieux publics compris sous les dénominations de cabaret, estaminet, restaurant, café, casino, etc., ou enfin dans toutes les localités où il se fait un débit considérable de bière, on fait usage de pompes pour monter le liquide des caves.

» *Sur la deuxième question.* Les tuyaux sont généralement de plomb, et le corps de pompe, les soupapes et le piston sont de cuivre jaune.

» *Sur la troisième question.* Jusqu'ici il n'est point encore parvenu à la connaissance de l'autorité que des accidents aient eu lieu par suite de l'emploi de ces pompes, dont l'usage remonte à plus de trente-cinq à quarante années.

» Bruxelles est la ville de l'Europe où, proportionnellement à la population, il existe le plus de lieux publics ; je crois que la moitié de la ville est composée de cabarets, estaminets, restaurants, auberges, hôtels, etc., et où il se fait une consommation aussi considérable de bière, et jamais on n'a entendu dire que des accidents soient survenus par l'usage de cette boisson depuis l'emploi des pompes de plomb.

» Si jusqu'ici il n'est point venu à ma connaissance que des accidents soient survenus par l'usage de cette boisson depuis l'emploi des pompes, il n'en est pas de même pour l'eau, cette dernière, par son séjour dans des tuyaux de plomb, peut acquérir des qualités toxiques.

» Il y a quelques années j'ai été témoin d'un empoisonnement de toute une famille.

» Une maison dans mon voisinage, étant restée inhabitée pendant plus d'une année, elle était occupée depuis quelques jours, lorsque les personnes qui venaient d'en prendre possession furent tout à coup prises de coliques saturnines et de vomissements. Un médecin du voisinage fut aussitôt appelé, et après avoir interrogé tout le monde, il attribua à l'usage de l'eau l'indisposition qui était survenue, et ordonna aussitôt qu'un litre de ce liquide me fût apporté pour l'examiner ; je ne tardai pas à me convaincre de la présence d'un sel de plomb dans cette eau.

» Il vous est, sans doute, présent à la mémoire que la famille d'Orléans a été victime, à Claremont, en Angleterre, d'un empoisonnement analogue à celui que je viens de rapporter.

» A cette époque, de l'eau de cette habitation me fut remise par l'ordre du roi Léopold, et mes recherches démontrèrent que non seulement elle était salie par un sel de plomb, mais qu'elle contenait des traces d'un sel de cuivre.

» Voilà tout ce que je puis vous dire relativement aux questions que vous m'avez posées.

» J.-L. Leroy. »

M. le docteur Van Staesondonck faisait la réponse suivante à nos questions.

Anvers, le 5 avril 1853.

« Monsieur,

« J'aurais désiré pouvoir satisfaire à votre demande ; mais n'ayant pas porté une attention spéciale sur la cause d'intoxication saturnine par suite de la bière conservée dans des vases de plomb, ou retenue dans des conduits de ce métal, je ne me trouve pas à même de vous fournir des observations bien détaillées.

« Un médecin praticien rencontre souvent des faits qu'il ne consigne pas ou dont il ne prend pas note, ceux-ci reviennent à sa mémoire lorsque les mêmes accidents se présentent : c'est ainsi que, l'année dernière, un ouvrier du port, tenant en même temps cabaret, est venu dans une des salles de mon service à l'hôpital, pour se faire traiter d'une paralysie des extrémités supérieures. Guidé par le liséré bleuâtre je soupçonnai une intoxication saturnine.

« Cet homme ne put me donner des renseignements sur la cause de sa maladie, si ce n'est, que tous les matins, avant de sortir, il buvait le premier de la bière qui avait stagné dans les conduits de la pompe.

» Je me ferai un devoir, monsieur, de recueillir les histoires d'intoxication saturnine, s'il s'en présente, et de vous les envoyer. »

Notre confrère Meurin, pharmacien à Lille, dans une lettre du 8 mars, nous faisait connaître l'état de la question dans la ville qu'il habite. Voici ce qu'il nous écrivait.

« Cher Collègue,

« Le conseil de salubrité de Lille informé, par plusieurs médecins, que des accidents d'intoxication saturnine poussés jusqu'à la paralysie des extenseurs des doigts, avaient été observés fréquemment, surtout pendant les chaleurs de l'été dernier, et chez les grands buveurs de bière, porta ses investigations du côté de cette boisson, dont on fait une si grande consommation dans notre ville, et dans beaucoup de départements. On se procura des échantillons provenant de chez divers brasseurs, et on me les remit pour les analyser ; on me remit aussi des marcs déposés au fond des rondelles. Dans un grand nombre de ces liquides je trouvai des traces de plomb. Comment s'y trouvait-il ? Telle était la question qu'il fallait résoudre. En prenant des informations indirectes, on apprit que plusieurs brasseurs étaient dans l'usage de clarifier leur bière, l'été surtout, lorsqu'une fermentation trop rapide donne lieu à la production d'acide lactique, lequel rend la clarification du liquide excessivement difficile, avec de la colle de poisson contenant de la litharge ou du minium ; d'autres, peut-être, y ajoutent-ils des sels de plomb comme vous l'avez constaté à Paris pour la clarification, la désacidification et la conservation des cidres. Des échantillons de cette colle me furent remis ; elle est en boules du poids de 30 à 40 grammes environ, et contient colle de poisson 1 partie, eau 1,8, litharge 0,8, ou minium 0,4. Je me suis assuré que la bière, dans laquelle on a mélangé cette colle émulsionnée, contient en dissolution du plomb en quantité d'autant plus grande qu'elle est plus vieille.

» On emploie généralement les pompes pour faire monter la bière de la cave dans la salle de l'estaminet, les conduits sont de plomb. Je suis maintenant occupé à rechercher si, malgré l'enduit visqueux qui tapisse leur surface interne, la bière qui les traverse peut dissoudre du plomb, et si la quantité dissoute est assez forte pour pouvoir déterminer, à la longue, la colique saturnine et toutes ses complications.

» Comme le conseil de salubrité doit présenter, prochainement, son rapport au préfet, et que ce rapport doit être imprimé, je vous en ferai passer un exemplaire, dans lequel vous trouverez la réponse aux questions que vous m'avez faites.

« Agréez, cher confrère, l'assurance de ma profonde estime et de mon amitié sincère. V. Meurin.

Lille, le 8 avril 1853.

M. Barbet, pharmacien à Bordeaux, nous écrivait, le 23 avril :

« Aussitôt que j'ai reçu votre lettre, je me suis empressé » de prendre les renseignements que vous me demandez. Nos » confrères les mieux placés pour commenter les faits en » question, n'ont pas plus que moi des exemples à signaler » d'accidents toxiques survenus à la suite de l'usage de bois» sons fermentées, transvasées à l'aide des tuyaux de plomb » dans les grands établissements où l'on travaille ces liquides » (*bière, vins et alcools*). Aucun de nos établissements de dé» tails ne sont installés comme ceux que l'on voit à Paris. On » n'y emploie ni tuyaux, ni pompes. De simples robinets suf» fisent au débitant. On n'y a jamais signalé d'accidents.

» J'ai, de plus, visité deux brasseries bien installées et di» rigées par des hommes intelligents et d'une grande expé» rience. Tout y est de cuivre : chaudières, rafraîchissoirs, » tuyaux. Ces instruments se conservent en bon état, comme » dans les raffineries de Paris. »

On voit qu'au moment où nous commencions nos recherches, la question n'était pas résolue, que dans diverses localités on n'avait point constaté d'accidents. Qu'à Lille cependant l'attention du conseil de salubrité avait été fixée sur la grave question qui nous occupe.

Les démarches que nous avions faites furent suivies d'heureux résultats. Notre collègue M. Meurin nous adressa : 1° le rapport fait au conseil de salubrité de Lille, par M. Gosselet, le 14 février ; 2° les recherches qui lui sont propres. Nous faisons connaître ces dernières, qui sont d'une extrême importance. En effet, elles élucident une question d'hygiène publique que nous considérons comme étant de la plus haute gravité. Voici le travail de M. Meurin :

Recherches chimiques sur les bières plombifères faites par M. Meurin.

Les études auxquelles je me suis livré dans ce travail ont un très haut intérêt au point de vue de l'hygiène publique. Ce qui m'a engagé à les entreprendre, ce sont les communications de plusieurs médecins nos collègues, qui, depuis quelque temps, ont remarqué chez leurs clients un grand nombre de coliques qu'on ne savait à quelle cause attribuer. Souvent on considérait ces affections comme des coliques des pays chauds (elles étaient, en effet, plus fréquentes pendant les mois dont la température atmosphérique est la plus élevée) ou bien comme des coliques végétales ; mais, en étudiant avec soin tous les caractères de cette entéralgie, M. Daubresse, je pense, est le premier qui ait été frappé des signes pathognomoniques de l'intoxication saturnine (liséré ardoisé sur le bord des gencives, teint plombé, fétidité de l'haleine) que présentaient un grand nombre des malades. Comme aucun d'eux ne travaillait au plomb, la cause de cet empoisonnement devait être cherchée ailleurs. En consultant les malades sur leurs habitudes et leur genre de vie ordinaire, il apprit que presque tous usaient largement de la boisson habituelle du nord de la France, la bière, et chez quelques uns même, l'usage immodéré et prolongé de ce liquide avait déterminé la paralysie des extenseurs des doigts. Dès lors, il fut porté à attribuer à cette boisson les résultats désastreux qui suivaient son ingestion. Ses doutes furent communiqués à MM. Gosselet et Loiret qui signalèrent ces faits au conseil de salubrité, dont l'un d'eux, M. Gosselet, est le secrétaire.

L'attention du conseil de salubrité étant appelée sur un sujet aussi grave, il crut de son devoir, dans l'intérêt public, de se livrer à toutes les investigations de nature à jeter quelque lumière sur les faits qui lui étaient dénoncés.

Les questions qu'il fallait résoudre étaient celles-ci : 1° les bières livrées à la consommation sont-elles plombifères ? 2° Comment et pourquoi le plomb y est-il introduit ? 3° L'usage des pompes de cuivre et des tuyaux de plomb, au moyen desquels on fait monter

le liquide de la cave dans l'emplacement où il est débité, est-il de nature à rendre les bières saturnines ?

Je fus chargé de résoudre ces diverses questions au moyen de l'analyse chimique.

Je dirai d'abord que nous fûmes mis sur la voie qui devait nous conduire à la vérité par l'obligeance de M. Loiret, qui avait appris que, dans certaines circonstances, quelques brasseurs employaient, pour la clarification des bières, de la colle au *minium*. Nous pûmes nous en procurer deux échantillons; voici leurs caractères : je les désignerai par *A*, *B*. Tous deux avaient la forme et à peu près le volume d'un œuf de poule; leur poids était de 82 grammes chacun.

L'échantillon *A* était rose-rougeâtre, *B* était rouge-grisâtre.

Pour découvrir la composition de ces deux bols, je pris le quart de chacun d'eux et je les soumis à la dessiccation à l'étuve, jusqu'à ce que, par la vaporisation de toute l'eau qui y était contenue, ils ne perdissent plus de leur poids ; je les pesai alors, ils étaient réduits : *A* à 11gr.,30 ; par conséquent il contenait 9gr.,20 d'eau, et le bol entier 37 grammes. *B* à 10 grammes ; il contenait donc 10gr.,50 d'eau, et le bol entier 42 grammes.

Je fis bouillir, à plusieurs reprises, chacun de ces fragments desséchés dans de l'eau distillée ; la dissolution fut presque complète : il se déposa, d'une part, au fond du vase, une poudre rouge pâle, d'autre part, une poudre rouge vif. Ces deux dépôts furent lavés, séparés avec soin de quelques pellicules tendineuses restées insolubles : desséchés et pesés, l'un, provenant de *A*, pesait 3gr.,25 ; l'autre, provenant de *B*, pesait 1gr.,50.

Ces deux précipités pulvérulents furent traités par l'acide azotique faible, à l'aide de la chaleur. *A* s'est dissous entièrement, *B* ne s'est dissous qu'en partie, et laissa insoluble une poudre brun rougeâtre, qui, reprise par l'acide azotique concentré, resta presque insoluble (peroxyde de plomb). Ces diverses dissolutions furent évaporées presque à siccité dans des capsules de porcelaine pour chasser l'excès d'acide, puis le résidu repris par l'eau distillée bouillante, qui ne laissa aucune substance insoluble. Cette solution, traitée par le sulfhydrate de soude, l'iodure de potassium, l'acide sulfurique, le chromate de potasse, fournit toutes les réactions caractéristiques des sels de plomb.

Je pouvais dès lors conclure que la boule *A* contenait de la litharge et la boule *B* du minium, unis à de la colle de poisson, dont la nature m'a été démontrée par le précipité membraneux et filamenteux produit dans le décocté primitif par la teinture alcoolique de noix de galle.

Je ne m'en tins pas à ces essais, et pour que ma conviction fût entière, je carbonisai un nouveau quart de chacune des boules dans une capsule en fer, le charbon entra en ignition, la capsule étant

retirée du feu, le plomb réduit fut recueilli à l'état granulé au moyen de la lixiviation. Le plomb métallique pesé correspondait aux quantités oxydes déjà trouvées.

L'odeur tout à fait caractéristique répandue pendant la carbonisation de ce composé, indiquait, d'une manière positive, une substance animale.

J'ai fait bouillir un troisième quart de chaque bol dans l'acide azotique, la dissolution fut complète de part et d'autre. Après évaporation à siccité dans des capsules de porcelaine, je continuai l'action de la chaleur pour carboniser et incinérer à un feu doux, afin d'éviter l'action de l'oxyde de plomb à une haute température sur la capsule. Puis je traitai le résidu par l'acide azotique, faible et chaud; la dissolution fut complète, et postérieurement elle donna avec les différents agents cités plus haut toutes les réactions des sels de plomb.

Je crois donc pouvoir conclure, avec certitude, que ces boules avaient la composition suivante :

A.		*B.*	
Protoxyde de plomb ou litharge.	13 gr.	Deutoxyde de plomb ou minium.	6 gr.
Colle de poisson. . . .	32 —	Colle de poisson. . . .	34 —
Eau.	37 —	Eau.	42 —
	82 gr.		82 gr.

Il paraît que, pour faire usage de cette colle, on la ramollit dans l'eau, on l'émulsionne par le battage, et on la mêle dans cet état à la bière contenue dans des rondelles de 170 litres environ. La clarification et la permanence de la limpidité du liquide sont la conséquence de cette pratique.

On conçoit que les oxydes de plomb, en se combinant aux acides de la bière, les saturent en partie, et forment un sel ou des sels de plomb qui se précipitent après avoir constitué, avec les principes colorants, gommo-mucilagineux et astringents, des composés insolubles. Mais, après un semblable mode de clarification, la bière ne conserve-t-elle pas en dissolution une certaine quantité d'un sel de plomb?

Pour m'en assurer, j'ai mélangé à de la bière, tout à fait exempte de plomb, une faible quantité de litharge, d'une part, et de minium, d'autre part; après un contact de six heures, pendant lequel le mélange fut agité plusieurs fois, je jetai le tout sur un filtre; le liquide filtré était limpide, moins coloré que la bière avant l'addition de l'oxyde de plomb; traité par l'acide sulfhydrique, il se colora en brun-marron d'une manière évidente, et, après vingt-quatre heures de repos, la liqueur éclaircie avait laissé déposer un précipité noir de sulfure de plomb. J'ai observé que la bière plombifère conservait sa

limpidité au contact de l'air plus longtemps que celle qui ne l'est pas. Est-ce là un des motifs qui ont engagé certains industriels, ignorant les graves accidents auxquels leur conduite imprudente pouvait donner lieu, à mettre en pratique le procédé sus-mentionné ?

Il est donc évident que des bières dans lesquelles on a introduit un oxyde quelconque de plomb sont saturnines, et, par conséquent, de nature à produire une intoxication plus ou moins prononcée, plus ou moins rapide, selon les quantités de plomb dissoutes et selon les tempéraments des consommateurs.

J'ai eu à examiner aussi une autre espèce de colle destinée pareillement à la clarification de la bière ; elle était blanche, semi-fluide, se dissolvant complétement dans l'acide azotique, ne répandant pas, pendant la carbonisation, l'odeur des substances animales ; laissant, après la calcination, un résidu rougeâtre, soluble dans l'acide azotique, et donnant lieu à toutes les réactions des sels de plomb. Comme la quantité de cette colle était excessivement faible, je n'ai pu me livrer à des recherches aussi complètes que je l'aurais désiré. Cependant tout me porte à croire qu'elle était composée d'un sel neutre de plomb, acétate ou azotate, de gomme ou de dextrine et d'eau.

Connaissant les substances employées dans quelques cas pour la clarification de la bière, nous avons fait prendre de ce liquide dans les cabarets suspects, ainsi que la lie plus ou moins boueuse déposée au fond des tonneaux. La quantité expérimentée chaque fois était de 1 litre, et voici la marche que nous avons toujours suivie.

Le liquide recueilli dans un vase de verre fut évaporé à siccité dans une capsule de porcelaine, et carbonisé dans la même capsule. Parfois le charbon obtenu fut partagé en deux parties : l'une traitée après pulvérisation et, à plusieurs reprises, par l'acide azotique faible, maintenu à l'ébullition pendant assez longtemps ; les liquides décantés ont été réunis et évaporés à peu près à siccité dans un ballon de verre ; puis le résidu redissous par l'eau distillée bouillante ; la solution filtrée et traitée, après neutralisation de l'acide, au moyen d'ammoniaque, par le sulfhydrate de soude liquide et les autres réactifs du plomb ; l'autre partie incinérée complétement, traitée aussi par l'acide azotique faible comme le charbon, et la solution soumise aux mêmes épreuves.

Quand les bières expérimentées contenaient du plomb, quand il y avait eu carbonisation d'une partie et incinération de l'autre, nous avons toujours reconnu par ces deux procédés la présence du métal.

Un grand nombre d'échantillons ont été analysés ; les uns contenaient du plomb en quantité plus ou moins considérable, depuis 1 centigramme d'acétate neutre cristallisé jusqu'à 1 milligramme par litre, correspondant à $\frac{586}{100000}$ et $\frac{586}{1000000}$ de gramme de protoxyde de plomb, ou $\frac{544}{100000}$ et $\frac{544}{1000000}$ de plomb métallique.

Les autres n'en contenaient pas.

La quantité de plomb métallique extraite des lies plombifères a varié de 4 décigrammes à 1 décigramme par litre.

La quantité de chaux dans les cendres a toujours été considérable. Cela tient à l'habitude qu'ont les brasseurs d'ajouter au moût en ébullition une proportion plus ou moins grande de chaux caustique, afin d'en foncer la nuance, par suite de l'action de l'alcali sur le glucose, caractère recherché par les consommateurs de certaines localités. Après la fermentation, l'alcali terreux se trouve dans le liquide combiné à l'acide acétique, à l'état d'acétate soluble ou de lactate. Au point de vue hygiénique, ces sels ne peuvent avoir aucun inconvénient, du moins je suis porté à le croire.

Il est inutile de dire que, pendant cette suite de nombreuses expériences, le pureté des réactifs avait été constatée, ainsi que celle de l'eau distillée qui a toujours été employée ; que les verres à expériences, les baguettes, les capsules, ont été, après chaque emploi, rincés avec de l'eau pure aiguisée par l'acide azotique ; qu'enfin, pendant les incinérations, la chaleur a été maintenue aussi faible que possible, afin d'éviter la volatilisation d'une partie de l'oxyde de plomb ou sa combinaison avec la silice des capsules.

Je pense donc que nous sommes assez éclairés pour répondre aux deux premières questions : 1° *Il y a dans le commerce des bières saturnines ; la quantité du plomb qu'elles contiennent en dissolution est variable, mais cependant assez grande pour déterminer l'intoxication saturnine par suite de la saturation lente de l'économie et de l'intolérance qui en est la conséquence ; 2° le plomb est introduit dans la bière soit à l'état d'oxyde, soit à l'état de sel, dans le but d'obtenir une clarification plus rapide et plus complète, et de neutraliser certains acides qui se développent pendant certaines fermentations.*

Arrivons maintenant à la troisième question, celle des pompes et des tuyaux de plomb.

On sait que, depuis assez longtemps, on emploie en Allemagne et en Belgique des pompes, afin de rendre le débit de la bière plus prompt et plus facile dans les estaminets et les cabarets ; cet usage, qui offre de grands avantages aux débitants de boissons, commence à se généraliser en France.

Avant de rechercher si cet appareil offre des inconvénients, indiquons quelle est sa construction.

La pompe est foulante et aspirante dans le même temps et le même mouvement. Le corps est un cylindre de laiton de 60 millimètres environ de diamètre à l'intérieur; sa hauteur, depuis la soupape inférieure qui se meut de bas en haut, est de 23 centimètres ; dans ce cylindre se trouve un piston, ayant à son centre une ouverture fermée par une soupape qui s'ouvre aussi de bas en haut ; la course du piston est de 19 centimètres, de sorte qu'à chaque coup la quantité de liquide aspirée est de 537 centimètres cubes. Le mouvement est

communiqué au piston par une tige verticale de laiton, glissant à frottement dans une ouverture circulaire garnie de cuir, pratiquée au centre du couvercle vissé sur le corps de pompe. L'extrémité de la tige du piston est adaptée à un bras de levier sur lequel agit la force.

Au-dessous de la soupape inférieure on fixe, au moyen d'un ajutage, l'extrémité d'un conduit de plomb, d'une longueur indéterminée et d'un diamètre intérieur assez ordinairement de 12 à 15 millimètres ; l'autre extrémité de ce conduit est fixée, au moyen d'un nouvel ajutage, à un robinet à vis placé au tonneau.

A la partie supérieure du corps de pompe est pratiquée une ouverture circulaire, à laquelle est soudé un tube de plomb remontant perpendiculairement, et se terminant en un bec recourbé par lequel s'écoule le liquide.

On conçoit d'après cela que, lorsque le piston est mû de haut en bas, sa soupape s'ouvre pour donner passage au liquide qu'il comprime ; puis, lorsqu'il est arrivé à l'extrémité de sa course et qu'un mouvement lui est imprimé, le vide qui tend à se produire fait monter le liquide du tonneau dans la pompe au travers de l'ouverture laissée libre par la soupape inférieure, et le liquide compris entre le couvercle du corps et la soupape du piston comprimée, monte par le conduit latéral et s'écoule au dehors.

Ainsi donc les deux métaux, constamment en contact avec la bière, sont le cuivre jaune, ou laiton, et le plomb. La bière exerce-t-elle quelque action dissolvante sur ces métaux ? Telle est la première question que je vais tâcher de résoudre.

Pour cela, j'ai pris huit lames de plomb décapé, de forme rectangulaire, de 10 centimètres sur 5. Je les ai roulées en spirale, en laissant entre chaque spire un espace de 3 millimètres environ ; l'œil était traversé par une tige de verre qui, y entrant à frottement, permettait de mouvoir la lame facilement ; puis je les ai plongées dans des verres contenant de la bière exempte de plomb ; je les agitai de temps en temps, et, après un contact de quatre, huit, douze, vingt-quatre, quarante-huit heures, je les retirai et j'essayai, au moyen de l'acide sulfhydrique, les macérés. La nuance produite par le réactif fut d'autant plus foncée que l'immersion du plomb avait été plus prolongée. *La bière était donc devenue saturnine dans ces diverses circonstances.* Il en serait de même pendant le séjour du liquide dans des conduits de plomb si les conditions étaient les mêmes. Nous verrons tout à l'heure en quoi elles diffèrent.

Dans une bassine de laiton, bien décapé, j'ai fait séjourner, pendant douze heures, 500 grammes de bière ordinaire, ne contenant aucun métal, puis je l'ai évaporée à siccité dans une capsule de porcelaine ; le résidu carbonisé et incinéré a été épuisé par l'acide azotique faible bouillant ; la solution évaporée à peu près à siccité, et

le résidu dissous dans l'eau distillée bouillante. Cette liqueur traitée par l'ammoniaque en excès, le cyanure de potassium et de fer, l'arsénite de potasse et une lame de fer parfaitement décapée, a dénoté la présence d'une quantité de cuivre assez considérable. Si les conditions étaient les mêmes, le corps de pompe serait aussi attaqué par la bière qui contiendrait par suite du cuivre, et qui aurait alors des propriétés toxiques. Pourquoi la paroi interne du corps de pompe n'est-elle pas attaquée par les acides de la bière? Est-ce parce qu'elle est constamment décapée par le frottement du piston, et qu'alors l'oxydation du métal est beaucoup plus difficile? Est-ce par suite de la privation du contact de l'air? Je l'ignore; mais s'il y a dissolution du métal, c'est en quantité si minime que les soins les plus minutieux et les réactifs les plus sensibles, en première ligne desquels je mets le fer parfaitement poli, n'ont pu en déceler les traces les plus faibles.

En est-il de même des conduits de plomb? Non, malheureusement. Quand on doit se servir d'un conduit neuf, on le laisse séjourner pendant quelque temps dans des fonds de bière, il s'y oxyde, et l'acide acétique dissolvant cet oxyde, avec lequel il se combine, forme un acétate de plomb basique qui, se combinant à son tour avec les sulfates, l'acide carbonique, les matières gommeuses, mucilagineuses, colorantes, astringentes contenues dans la bière, forme un enduit en partie insoluble, qui s'applique sur le métal et qui le préserve un peu, mais non complétement, de l'action dissolvante de l'acide acétique qui domine toujours dans la bière. Par suite de la pénétration de cet enduit par l'acide, il se forme de l'acétate neutre qui se dissout, un nouvel acétate de plomb basique, et les combinaisons très probables dont nous venons de parler se reproduisant, la couche de l'enduit augmente d'épaisseur. Mais, comme nous le verrons tout à l'heure, cet enduit lui-même est en partie soluble dans la bière et dans l'eau; c'est pourquoi rigoureusement les bières qui ont traversé des conduits de plomb, même recouverts de l'enduit prétendu préservateur, ne sont pas exemptes de plomb. La quantité est faible généralement; mais, dans certaines circonstances, elle peut à la longue déterminer des accidents (1).

Pour mieux étudier l'action que la bière qui a séjourné dans des conduits de plomb exerce sur ces mêmes conduits, je m'en suis procuré un fragment neuf de 1 mètre de longueur. Après avoir bouché une de ses extrémités, je l'ai empli de bière, puis j'ai bouché aussi la deuxième ouverture. Après un contact de douze heures, j'ai vidé le tube; la bière était blanchâtre, et ce trouble était occasionné par du sulfate et du carbonate de plomb résultant de la décomposition des

(1) M. le docteur Debout a constaté les mêmes faits et dans notre laboratoire et dans une des villes du Nord.

acétates neutre et basique de plomb, par les sulfates et l'acide carbonique libre existant dans le liquide.

Je me suis ensuite procuré un conduit qui, après un très long service, était recouvert d'une crasse épaisse à l'intérieur. Il avait 3 mètres de longueur, et contenait 300 centimètres cubes. Après l'avoir empli de bière, je le bouchai, et la laissai en contact pendant douze heures. Quand je le vidai, la bière, qui y avait été introduite transparente et très claire, en sortit complétement louche, jaune, en tout semblable aux urines dites *jumenteuses*. Le conduit fut lavé à l'eau distillée jusqu'à ce que celle-ci en sortît limpide. Alors je le remplis de bière de nouveau, et je le vidai après vingt-quatre heures. Cette nouvelle bière était comme la première. Je lavai encore le tube à l'eau distillée, et quand elle sortit limpide, je l'emplis cette fois d'eau distillée que j'y laissai séjourner pendant vingt-quatre heures; après ce temps, je vidai le tube; l'eau qui s'en écoula était limpide, légèrement colorée en jaune. Traitée directement par le sulfhydrate de soude, il se produisit un abondant précipité de sulfure de plomb qui, desséché, pesait 22 centigrammes.

Les bières obtenues préalablement furent filtrées; la filtration fut lente; il resta sur le filtre le précipité jaune-chamois qui, maintenu en suspension dans le liquide, le rendait tout à fait trouble. Le filtre incinéré et le résidu traité par l'acide azotique donna une liqueur qui, soumise à l'action des différents réactifs, fournit des composés plombiques en quantité considérable.

La partie claire qui avait traversé les filtres fut évaporée, carbonisée, incinérée et traitée comme nous l'avons déjà dit. La solution du résidu salin fut partagée en plusieurs parties, dans lesquelles je recherchai vainement le fer et le cuivre; le plomb et la chaux s'y trouvèrent en quantité. La bière qui avait séjourné vingt-quatre heures était beaucoup plus chargée de plomb que celle qui n'avait séjourné que douze heures.

Je me procurai un nouveau conduit, long aussi de 3 mètres, mais qui, après avoir servi pendant assez longtemps, venait d'être ôté d'une pompe pour y être replacé prochainement. Je profitai de cette circonstance pour le soumettre à mes investigations : comme l'autre, il fut empli de bière pendant douze heures, puis lavé à l'eau distillée, rempli de bière de nouveau; le contact fut de vingt-quatre heures, après lesquelles je le lavai et l'emplis d'eau distillée. Après un séjour de vingt-quatre heures, cette eau était limpide comme l'autre; mais, traitée par le sulfhydrate de soude, elle fournit 10 centigrammes de sulfure de plomb, dont la nature a été bien constatée en le dissolvant dans l'acide azotique, neutralisant la liqueur par l'ammoniaque, et la traitant par l'acide sulfurique, l'iodure de potassium et le chromate de potasse.

Les bières, après leur contact de douze et vingt-quatre heures,

étaient sorties à peu près aussi claires qu'au moment de leur introduction ; mais traitées comme d'ordinaire, elles fournirent, l'une 3 centigrammes de sulfure de plomb, l'autre 2 centigrammes, pour 300 grammes de liquide. Ces expériences me paraissaient concluantes. Mais, d'après les objections d'un honorable brasseur, à qui je les fis connaître et qui m'avait fourni tous les renseignements dont je pouvais avoir besoin dans mes recherches, je ne crus pas devoir borner là mes investigations. C'est la bière qui est tirée à la pompe qu'il faut essayer, me disait-il, pour savoir d'une manière bien positive si les tuyaux *qui fonctionnent journellement* lui abandonnent un composé plombique. Je me procurai donc chez quatre cabaretiers différents, approvisionnés par le même brasseur, *dont la bière était tout à fait exempte de plomb*, 8 litres de bière pompée en deux jours *le matin*, après avoir passé la nuit dans le corps de pompe et dans les conduits de plomb. Ces 8 litres de liquide furent évaporés dans une capsule de porcelaine neuve ; l'extrait sec pesait 264 grammes. Cet extrait fut carbonisé et incinéré ; les cendres, contenant encore quelques parties de charbon, pesaient 21 grammes : elles furent traitées par l'acide azotique faible à plusieurs reprises, et le liquide séparé par décantation ; le résidu charbonneux lavé, et les eaux de lavage réunies aux premières liqueurs, le charbon fut incinéré de nouveau et complétement. Cette fois, le poids des cendres ne fut plus que de 7 grammes. Elles furent traitées comme les autres ; et comme le charbon retiré des premières cendres et séché pesait 13 grammes, si l'on retranche ce chiffre de 21, il reste 8, plus 7 de la deuxième calcination : ensemble, 15 grammes de cendres.

Les liqueurs, ramenées dans un état de concentration convenable, ont été séparées en deux parties égales : dans l'une, je déterminai la quantité de plomb ; dans l'autre, fractionnée, je recherchai le cuivre, le fer, etc. ; je n'en découvris aucune trace. La quantité de sulfure de plomb obtenue par la réaction de l'acide sulfhydrique sur la première moitié a été de 3 milligrammes, ou de 6 milligrammes pour les 8 litres de bière.

Pour terminer mon travail, il ne me restait plus qu'à rechercher la composition de l'enduit qui recouvre la paroi interne des tubes de plomb qui ont servi pendant longtemps. Pour cela, je tronçonnai un des tubes de 3 mètres qui, déjà, avait servi à mes expériences ; j'ouvris en deux chaque fragment, et je vis que le plomb était enduit d'une couche de matière couleur ocracée étant humide, couleur chamois étant sèche. Cette matière était peu adhérente et non visqueuse. L'épaisseur de cette couche était d'environ 2 dixièmes de millimètre. Je lavai dans de l'eau distillée, avec une brosse à dents, ces parties recouvertes de l'enduit ; il se détacha facilement et se précipita au fond de l'eau sous forme pulvérulente. La partie sous-jacente, entièrement nettoyée et séchée, était blanchâtre, par suite de la com-

binaison de l'acide carbonique de l'air avec l'oxyde de plomb hydraté encore adhérent au métal. Le précipité obtenu fut lavé plusieurs fois par décantation avec de l'eau distillée, afin de le priver complétement des sels solubles qu'il pouvait contenir. Quand l'eau de lavage ne précipita plus par la solution de sulfhydrate de soude, je réunis les liqueurs clarifiées par la filtration, je les fis évaporer, et, comme elles contenaient une assez grande quantité d'un sel de plomb soluble décelé par les réactifs, je les concentrai davantage, afin de les réduire à un très faible volume; il se précipita une petite quantité de matière organique, et, après décantation, je traitai le liquide sirupeux par l'acide sulfurique, qui dégagea aussitôt une odeur bien caractérisée d'acide acétique, dont les vapeurs étaient rendues manifestes en approchant de la capsule où s'opérait la réaction une baguette de verre mouillée par l'ammoniaque liquide. Le sel de plomb soluble, enlevé par l'eau distillée à l'enduit séparé de la surface interne des conduits, était donc bien évidemment de l'acétate neutre.

Pour découvrir la nature du composé plombique pulvérulent, insoluble dans l'eau, je le soumis à l'ébullition dans une capsule de porcelaine, avec une solution de carbonate neutre de soude. Il y eut double décomposition entre le sel de plomb insoluble, dont l'acide se porta sur la soude pour constituer un sel soluble, et l'acide carbonique se porta sur le plomb qu'il convertit en carbonate. La liqueur se colora fortement, et devint d'un brun très foncé. Quand l'ébullition fut prolongée assez de temps, je retirai la capsule du feu; par le repos il se déposa une poudre gris jaunâtre. Je décantai le liquide clair, et je lavai le précipité avec de nouvelle eau distillée jusqu'à ce qu'elle ne fût plus colorée; puis les liqueurs furent réunies, soumises à l'ébullition avec le charbon animal purifié, filtrées plusieurs fois, jusqu'à ce que la décoloration fût presque complète, puis concentrées par évaporation. Alors l'excès de carbonate de soude fut neutralisé par l'acide azotique pur, et la liqueur, traitée par l'azotate d'argent, donna lieu à un précipité de chlorure d'argent soluble dans l'ammoniaque; le chlorure de barium y produisit un précipité blanc, insoluble dans l'acide azotique, de sulfate de baryte; l'acétate de plomb tribasique y produisit un précipité abondant jaunâtre, et la liqueur fut décolorée complétement. De ces faits, il résulte que l'enduit qui recouvre le conduit est composé de sulfate et de chlorure de plomb, d'une combinaison d'oxyde de plomb et de principes colorants et gommeux, et d'acétate de plomb neutre et basique.

Il est donc évident qu'un pareil dépôt n'est pas un préservatif contre l'action dissolvante des acides de la bière sur le métal qu'il recouvre. Mais on conçoit que la quantité de plomb dissoute sera toujours faible; car si elle était considérable, la bière serait trouble, et si une portion de cet enduit est dissoute, elle est remplacée sans cesse aussi par un nouveau dépôt résultant des réactions de même

nature qui se reproduisent sans cesse. Toujours est-il que les conduits peuvent fonctionner pendant un temps très long sans que l'amincissement de leurs parois, par la dissolution du plomb, les fasse rejeter de l'usage journalier.

Ainsi donc, je crois pouvoir répondre à la troisième et dernière question : *L'usage des conduits de plomb adaptés aux pompes à bière n'est pas absolument sans danger. Quand la bière y séjourne pendant un peu de temps, malgré l'enduit qui tapisse leurs parois internes, elle devient saturnine. L'enduit, dissous en partie, est remplacé par un autre de nouvelle formation ; c'est pourquoi il tend plutôt à augmenter d'épaisseur qu'à disparaître, par suite des différents degrés d'acidité des bières.*

Les corps de pompe de laiton ne sont pas attaqués par la bière ou ne le sont que d'une manière si faible, qu'ils ne peuvent lui communiquer des propriétés dangereuses pour la santé des consommateurs.

Enfin, comme l'emploi des pompes pour débiter la bière est un progrès réel, par suite duquel il y a pour les cabaretiers économie de temps et d'argent ; comme on ne pourrait en proscrire absolument l'usage sans causer à ces commerçants un préjudice réel ; comme le laiton du corps de pompe n'est pas attaqué par la bière, qui, au contraire, devient saturnine par la dissolution du plomb des conduits, ce sont ces mêmes conduits qu'il faut remplacer par d'autres, sur lesquels le liquide soit sans action (1).

Tel est le problème qu'il s'agit de résoudre expérimentalement. Ce soin est laissé aux industriels et aux conseils de salubrité.

La question de l'action des liquides sur le plomb m'avait paru assez importante pour que je prisse partout des renseignements, pour que je me livrasse à une enquête dans toutes les localités où je pourrais présumer obtenir des détails susceptibles de me les procurer. Je dois dire que partout on fit tout ce qu'il était possible de faire pour me mettre à même de bien étudier les faits ; je dois cependant dire ici que parmi les personnes qui m'ont le plus encouragé à poursuivre mon travail, je dois placer en première ligne M. Duchenne, de Boulogne, qui a bien voulu s'occuper de cette affaire, comme si elle eût été son propre travail. Nous croyons devoir, à l'appui

(1) Nous pensons que les pompes, si elles doivent être usitées pour monter de la cave les boissons alimentaires, doivent être construites en métaux ou alliages inattaquables par ces boissons. Les tuyaux de *gutta-percha* peuvent parfaitement être mis en usage ; mais avec quel alliage construira-t-on le corps de pompe? A. C.

de ce que j'avance, rapporter ici la lettre qu'il nous écrivait le 3 septembre 1853.

« MONSIEUR,

» Je vous ai souvent entretenu de certaines paralysies partielles qui, par leurs caractères tirés de l'état de la contractilité électro-musculaire (de leur irritabilité), ne pouvaient être attribuées qu'à l'intoxication saturnine, bien que les sujets qui en étaient affectés ne parussent pas s'être exposés à cette intoxication. M'appuyant seulement sur ces signes diagnostiques, dont la valeur m'est chaque jour démontrée, j'ai été quelquefois assez heureux pour remonter à la cause réelle de ces paralysies. Vous rappellerai-je l'histoire de ce marchand de thé, entièrement privé de l'usage de ses membres supérieurs depuis plusieurs années sans qu'on en soupçonnât la cause, et chez lequel je fus conduit à reconnaître la nature de sa paralysie par la seule exploration électrique de ses muscles. Ce diagnostic fut entièrement justifié par l'histoire de sa maladie que j'exposerai ailleurs dans tous ses détails (1). J'aurais encore à citer plusieurs autres cas de diagnostic aussi heureux, si je ne craignais de donner trop d'extension à cette lettre. Mais combien de fois ne m'est-il pas arrivé de ne pouvoir retrouver le mode d'intoxication, alors même qu'aux signes diagnostiques fournis par l'examen électro-musculaire se joignaient simultanément la constipation et le liséré des gencives, alors que le plomb trahissait sa présence à la surface de la peau, à la suite d'un bain sulfureux. C'est que, sans doute, le plomb pénètre dans l'économie par bien des voies qui nous sont inconnues, si j'en juge, du moins, par la fréquence de ces paralysies spéciales que j'ai eu l'occasion d'observer, même dans les classes de la société qui paraissent n'avoir rien à craindre de ce poison.

» Je pourrais rapporter ici l'observation d'un général (qui m'a été adressé par M. le professeur Cruveilhier), chez lequel j'ai constaté tous les signes locaux de la paralysie saturnine des avant-bras. Ce malade, qui a été longtemps tourmenté par des douleurs intestinales et par la constipation, conserve encore les traces de l'anémie saturnine. L'empoisonnement par le plomb est évident chez lui. Mais alors par quelle voie le poison a-t-il pénétré dans l'économie? C'est ce qu'il m'a été impossible de déterminer.

» Il est vrai que la présence des sels de plomb à dose toxique a été souvent constatée dans plusieurs boissons (l'eau, le vin, le cidre). Il existe probablement encore d'autres liquides en usage, comme boisson, que la négligence ou la spéculation rendent tout aussi dangereux.

(1) *De l'électrisation localisée et de ses applicotions à la physiologie, à la pathologie, à la thérapeutique* ; Paris, 1854.

» Vous savez, monsieur, que récemment l'exploration électro-musculaire m'a mis sur la voie d'une nouvelle source d'empoisonnement saturnin. Ne vous ai-je pas, en effet, rapporté le cas d'un malade de la Charité (salle Saint-Ferdinand), dont les muscles de l'avant-bras étaient paralysés de chaque côté, et chez lequel je fus invité, par le chef de service, à poser le diagnostic à l'aide de l'exploration électro-musculaire. Les muscles de cette région, qui sont le siége habituel de la paralysie saturnine, étaient privés d'irritabilité ; je n'hésitai pas alors un instant à déduire mon diagnostic de ces signes, qui depuis dix ans m'ont rarement trompé.

» L'exactitude de ce diagnostic fut pleinement démontrée par la suite, car on retrouva des traces de sulfure de plomb sur la peau du malade, après un bain sulfureux ; mais ce malade n'ayant jamais été exposé aux émanations saturnines, on dut supposer que la bière qu'il avait bue en grande quantité dans les estaminets pouvait bien avoir contenu une certaine quantité de sel de plomb. Nous apprîmes, en effet, de lui que, selon l'usage de son pays (il habite la Belgique), la bière est conservée en tonneaux, dans les caves, et est amenée par des tuyaux de plomb dans les lieux où elle est consommée. On conçoit qu'alors la couche de liquide acide qui est restée en contact avec les parois de ces tuyaux a dû nécessairement attaquer ce métal et former une certaine quantité de sel de plomb qui s'est trouvée en solution dans la bière qu'il a consommée.

» Cette explication, toute vraisemblable qu'elle soit, n'a été jusqu'à présent qu'une hypothèse. Mais voici de nouveaux faits qui peuvent jeter un grand jour sur l'importante question d'hygiène que cette observation a soulevée et que vous étudiez.

» Je m'empresse de vous les communiquer parce qu'ils sont de la plus haute gravité, et peuvent vous aider à pénétrer le mystère de ces empoisonnements, dont je retrouve trop fréquemment les traces dans la paralysie spécifique qu'ils laissent à leur suite.

» Observation. *Paralysie saturnine.*— M. V..., demeurant à Lille, âgé de quarante-six ans, contre-maître associé dans une filature de coton, n'a jamais éprouvé de douleurs rhumatismales, ni d'affection semblable à celle pour laquelle il vint me consulter le 15 août 1853.

» A cette dernière époque, il ressentait, sans cause appréciable, des coliques très vives au-dessus de l'ombilic (au niveau de la région hypogastrique) ; il avait une constipation opiniâtre, point de fièvre et un bon appétit. Le traitement consista en laudanum administré par le rectum et en deux saignées abondantes. — Un lavement purgatif salin fut pris, seulement, après douze jours de constipation, et fut suivi d'une selle copieuse. — La constipation revint et dut encore être vaincue par des lavements. — Guérison des coliques après quinze jours de traitement. — Huit mois plus tard nouvelles coliques, mais beaucoup moins fortes que les premières. — Traite-

ment : deux saignées et un purgatif. — Guérison en huit ou dix jours. — Depuis lors, chaque année, à pareille époque (en avril), M. X... a éprouvé les mêmes accidents, et a été traité de la même manière. Cependant, la dernière fois qu'il fut atteint de coliques (en mai 1853), il fut traité par des purgatifs réitérés (un par jour) qui firent disparaître ces coliques en trois ou quatre jours. Des douleurs plus ou moins fortes dans les membres se sont montrées dès le début de la maladie, elles ont persisté depuis lors.— Dès la première attaque (en 1847), M. X... a commencé à éprouver de la faiblesse dans les mouvements des mains. — Cette faiblesse disparaissait en grande partie dans l'intervalle des coliques; mais chaque année elle augmentait, surtout pour l'extension des poignets, et ce n'est que depuis 1853 que les mouvements d'extension des poignets et des doigts sont entièrement perdus. A l'exploration électro-musculaire faite dans mon cabinet le 15 août 1853, je constatai qu'à droite les extenseurs des doigts ont perdu leur contractilité électrique, laquelle est seulement diminuée dans les radiaux ; qu'à gauche les extenseurs des doigts et du pouce sont profondément lésés dans cette propriété musculaire ; ces mêmes muscles ont perdu leurs mouvements individuels. Enfin, le liséré caractéristique des gencives est des plus manifestes.

» On retrouve dans le fait précédent tous les signes qui caractérisent la paralysie saturnine; aussi n'ai-je pas besoin d'insister sur ce point de diagnostic.

» Comment ce malade s'est-il empoisonné? La profession de filateur ne l'a exposé à aucune cause d'intoxication par le plomb ; mais il déclare être grand amateur de bière, et selon un usage assez général dans la ville qu'il habite (Lille), c'est à l'estaminet qu'il en fait la consommation. — Or, à Lille, comme dans la plupart des estaminets des villes du Nord, la bière se conserve en tonneaux dans les caves, et on la fait venir dans les salles, où elle est distribuée aux habitués *par des tuyaux de plomb.*

» Vous voyez, monsieur, combien ce dernier fait a de rapports avec le précédent. L'intoxication de M. X... n'est malheureusement pas un cas isolé, exceptionnel ; car, j'ai été consulté par d'autres habitants de la même ville, dont l'histoire est à peu près la même que celle que je viens de vous rapporter, et qui, par leur profession, devraient être à l'abri des émanations du plomb. — De plus, il résulte des renseignements que j'ai fait prendre, que l'intoxication saturnine règne, pour ainsi dire, endémiquement dans cette ville depuis assez longtemps.

» Comme preuve de ce que j'avance, je joins à ma lettre une liste sur laquelle j'ai écrit les noms de quelques unes des personnes qui m'ont été signalées comme atteintes de paralysies localisées dans les membres supérieurs, et qui ont aussi présenté les autres sym-

ptômes de l'empoisonnement par le plomb. Vous remarquerez que, par leur profession, ces personnes n'avaient rien à craindre du plomb ni de ses préparations. Mais, j'ai appris que toutes boivent de la bière en grande quantité et vont passer leurs soirées à l'estaminet (1).

» De l'ensemble des faits que je viens d'exposer, il me semble rationnel de conclure que vraisemblablement la bière consommée par les personnes malades dont il a été question dans cette lettre a été la cause des accidents qu'elles ont éprouvés.

» Il appartient à la chimie de déterminer s'il est vrai que la bière qui passe dans des tuyaux de plomb pour être livrée à la consommation peut décomposer le métal, et en contenir ensuite en quantité suffisante pour produire l'empoisonnement saturnin, ou si le plomb, ou quelques unes de ses compositions, ne sont pas employés dans certains procédés de fabrication de la bière de manière à compromettre la santé publique.

» C'est dans le but d'attirer votre attention sur ces faits graves, que j'ai l'honneur de vous adresser cette lettre ; je suis persuadé qu'en raison de vos connaissances et de vos recherches spéciales, vous êtes mieux que personne apte à résoudre la question d'hygiène publique qu'ils soulèvent (2).

» Docteur Duchenne, de Boulogne. »

Tous les faits que nous venons d'énumérer établissent d'une manière positive :

1° Que la bière qui séjourne dans des vases de plomb altère ce métal, dissout de son oxyde, et devient nuisible à la santé ;

2° Que des maladies saturnines ont été le résultat de l'usage de bières ayant dissous du plomb ;

3° Qu'il y a nécessité absolue de proscrire les vases et tuyaux de plomb pour la préparation, la conservation et la dispensation de ces liquides.

(1) A cette lettre était jointe une liste de dix personnes, un tapissier, un carrossier, un charcutier, un maréchal, un cordier, un boulanger, deux menuisiers, un crieur aux ventes : ces personnes avaient été atteintes de maladies saturnines, quoique leurs professions ne les eussent point mis en contact avec des préparations saturnines.

(2) Les faits signalés par M. Duchenne sont expliqués par le travail de M. Meurin.

LE VINAIGRE ET LES LIQUIDES VÉGÉTAUX ACIDES EN CONTACT AVEC LE PLOMB DISSOLVENT-ILS DE CE MÉTAL, ET PEUVENT-ILS DEVENIR NUISIBLES A LA SANTÉ?

Le vinaigre en contact avec le plomb et avec les alliages de plomb donne lieu, sous l'influence de l'air, à l'oxydation du métal et à sa dissolution. Il en est de même pour les alliages. Nous avons constaté les faits suivants :

Trois épiciers de Paris ayant substitué, pour éviter le bris des vases, des pots en alliage d'étain et de plomb, aux vases de grès destinés à contenir le vinaigre pour le détail, ces vases s'altérèrent assez promptement : l'intérieur était *chagriné et rugueux*, présentant des anfractuosités ; le plomb avait été dissous par l'acide acétique. Quoique aucun accident n'eût été constaté, ces vases furent détruits, et défense fut faite aux épiciers de se servir à l'avenir de semblables vases.

Le vin vendu par certains marchands de vin, exposé au contact de l'air, et coulant sur les lames formées d'un alliage de plomb et d'étain, paraît s'acidifier assez promptement. En effet, nous avons eu à examiner des *baquetures* (liquides qui ont coulé sur les comptoirs lors de la vente) : dans plusieurs de ces liquides nous avons, avec M. E. Barruel, constaté d'une manière positive et incontestable la présence du plomb. Cette constatation explique l'utilité de la mesure prescrite par l'autorité, de ne se servir, pour la fabrication des comptoirs, que d'étain ayant le titre. (*Ordonnance du* 11 *juillet* 1812.)

La mesure prise par l'administration, d'exiger que les comptoirs des marchands de vin fussent d'alliage au titre, a été blâmée par diverses personnes : ce blâme porte à faux, car l'administration doit veiller à la santé de tous; car l'action du vin, du vinaigre sur les alliages de plomb, ne peut être mise en doute. Rappelons ici qu'en 1836, il fut constaté que l'usage des vases de plomb, pour la distribution du vin sur les navires de commerce, donna lieu à des maladies sa-

turnines, et que les matelots d'un même navire furent atteints de coliques saturnines, et traités dans l'un des hôpitaux de nos colonies, pour avoir fait usage de vin mesuré dans un vase de plomb. On pourrait plutôt reprocher à l'administration de n'avoir pas exigé que les comptoirs livrés aux marchands ne fussent confectionnés qu'avec des lames d'alliage analysées et contrôlées de telle façon qu'il n'y eût point à craindre pour la santé publique.

Les acides analogues au vinaigre peuvent aussi donner lieu à des empoisonnements dus au plomb dissous par cet acide. On peut citer, à l'appui de ce que nous avançons, l'observation publiée en 1848 par M. Desmedt aîné, pharmacien à Borgerhout (Belgique). Voici cette observation :

Le 16 juillet 1847, la fille aînée d'une famille de la commune de Borgerhout, voulant préparer une soupe aux groseilles rouges, écrasa une certaine quantité de ces fruits dans un vase de terre cuite vernissé à l'intérieur. La jeune fille, ayant été interrompue, ne put achever que le lendemain la soupe qu'elle avait entreprise ; elle laissa les groseilles à demi écrasées dans le vase de terre, après y avoir ajouté une certaine quantité d'eau. Le lendemain, ce travail fut repris ; les groseilles furent mises dans une bassine de cuivre et portées à l'ébullition ; le jus fut ensuite versé dans une passoire, recueilli dans une casserole de terre cuite, et soumis à une nouvelle ébullition après y avoir ajouté les aromes nécessaires, du riz et du pain. Cette soupe ainsi faite, toute la famille en mangea, et aussitôt des symptômes d'empoisonnement se manifestèrent ; tous éprouvèrent des maux d'estomac, des vomissements, etc. M. Desmedt et un chirurgien furent appelés en l'absence du médecin ; des boissons aqueuses, huileuses, albumineuses et mucilagineuses, furent successivement administrées pour favoriser les vomissements. Bientôt les symptômes alarmants cessèrent, mais on continua pendant quelque temps encore les boissons gommeuses. En peu de temps, tous les membres de la famille furent entièrement rétablis.

On examina le vase qui avait contenu le jus de groseilles : les parois intérieures de ce vase vernissé étaient fortement attaquées ; au fond se trouvait une grande quantité de poudre blanche provenant de l'action de l'acide sur le vernis. Le restant de la soupe était d'environ 8 onces, à peu près la moitié d'une assiette à soupe ordinaire ; elle avait une odeur agréable, une saveur un peu amère et astringente, l'acidité avait disparu.

M. Desmedt, qui fut chargé de l'examen de cette soupe, en mit 4 onces dans une capsule de porcelaine préalablement lavée à l'acide azotique; il évapora à siccité et décomposa la matière organique par le même acide pur et concentré, en favorisant la décomposition par une chaleur modérée. Il obtint une substance noire et charbonneuse qui fut calcinée dans un creuset; le résidu fut traité par l'eau régale; la solution, après filtration à travers une couche de verre blanc pilé et lavé à l'acide azotique, fut évaporée à siccité à une chaleur modérée : on obtint 2 gros d'une substance saline qui fut redissoute dans l'eau distillée légèrement acidulée. La liqueur fut divisée en deux parties : dans l'une on rechercha le cuivre dont la présence ne put être découverte par les réactifs; dans l'autre partie de la liqueur on rechercha la présence d'un sel de plomb : l'ammoniaque y faisait naître un précipité blanc, noircissant par un courant d'acide sulfhydrique; l'iodure de potassium, un précipité jaune pâle; le chromate de potasse, un précipité jaune orangé; l'acide sulfurique, un précipité blanc. On précipita le restant du liquide par l'ammoniaque; le précipité fut recueilli sur un filtre, lavé, séché et brûlé. Les cendres furent examinées au moyen de la loupe, et l'on y remarqua la présence de quelques globules de plomb métallique. Ces cendres furent reprises par l'acide azotique, et l'on fit l'essai par la lame de zinc, qui se couvrit d'une légère couche métallique.

De ces expériences, l'auteur conclut :

1° Que le jus de groseilles n'a pas attaqué la bassine de cuivre, attendu qu'il ne lui a pas été possible de reconnaître la présence de ce métal;

2° Qu'il avait, au contraire, fortement attaqué le pot de terre cuite, et que c'est de ce dernier vase que provient le sel plombique dont la présence a été constatée;

3° Que, quoique la quantité de cette substance toxique fût trop minime pour pouvoir être déterminée d'une manière exacte, elle aurait cependant été suffisante pour empoisonner les personnes qui se sont trouvées sous son influence, si des remèdes efficaces n'avaient été administrés à temps;

4° Qu'on ne doit se servir de vases de terre vernissés qu'avec beaucoup de réserve, et qu'on peut facilement les remplacer par les vases de grès.

Les faits de coliques saturnines déterminées par l'usage des vases recouverts d'un vernis dû à un composé de plomb sont très nombreux. Nous avons été à même de constater plusieurs cas d'empoisonnement par les liquides ayant séjourné dans

les poteries vernissées; nous rapporterons seulement celui qui a été observé par M. le docteur Émile Marchand, de Sainte-Foix (Gironde), et par Lemenant du Chênais.

Un honorable médecin appelé, ces jours derniers, auprès d'un jeune maçon qui se plaignait de fortes coliques, a reconnu, dans les accidents de sa maladie, les symptômes de l'empoisonnement par le plomb, et a fini par découvrir qu'ils avaient été déterminés progressivement par l'usage d'une boisson fabriquée dans une terrine vernissée, usage devenu de plus en plus fréquent, à mesure que la fièvre, causée d'abord par la colique, excitait la soif chez le pauvre malade qui allait chercher ainsi un soulagement dans une boisson mortelle.

L'état de cet homme était fort grave, d'autant plus qu'il se compliquait d'accidents nerveux signalés par une douleur dans la moelle épinière et par des contractions dans les mains, suites très dangereuses de la colique atroce qu'il éprouvait et que l'on désigne vulgairement sous le nom de *colique de plomb*.

Frappé de la multiplicité de ces faits, j'ai voulu m'assurer par moi-même de la facilité avec laquelle les vernis qui recouvrent la poterie commune sont attaqués par les acides végétaux.

J'ai, dans ce but, fait bouillir, avec de l'eau distillée, quatre petites pommes dans un pot verni d'environ deux litres de capacité. Après avoir abandonné la liqueur à elle-même deux ou trois jours, j'ai remarqué que le vernis était fortement attaqué dans plusieurs endroits.

L'analyse que j'ai faite de la liqueur m'a fourni une *notable quantité de plomb* tenu en dissolution par les acides végétaux. Il serait nécessaire, selon moi, que des mesures fussent prises pour éviter le retour de semblables accidents.

Comme le dit M. Lemenant du Chênais, il y aurait la plus grande importance à ce que l'on fît des poteries salubres dans lesquelles le plomb n'entrerait pas. Cette importance a été si bien sentie : 1° qu'en 1779, l'Académie des sciences de Besançon proposa un prix pour celui qui perfectionnerait les poteries; 2° qu'en 1785, l'Académie de Toulouse proposait un semblable prix; 3° qu'en 1798, l'Institut mettait au concours la question suivante : *Indiquer les substances terreuses et les procédés propres à fabriquer une poterie commune*, etc. L'auteur du *Dictionnaire de l'industrie* publié en l'an IX, qui

mentionne ces prix, dit qu'*indépendamment de la solidité, qualité sans doute très désirable dans les vases de poterie, il était important qu'on rendît moins dangereuses et plus salubres les poteries dont on fait usage en Europe; qu'il y a longtemps qu'on déclame contre le vernis ou l'émail dont on les couvre, parce que cet émail, ayant pour base le plomb, se trouve le plus souvent attaqué par les substances grasses, âcres et piquantes qui servent d'assaisonnement à nos mets.*

On voit par tout ce qui vient d'être exposé : 1° Que le vinaigre, 2° que les liquides acides analogues au vinaigre, mis en contact avec le plomb et avec les vases dans la couverte desquels on fait entrer des préparations de ce métal, donnent lieu à des liqueurs dangereuses pour la santé, et qu'il serait nécessaire que de nouvelles mesures fussent prises pour faire cesser les causes d'insalubrité et les dangers qui résultent de l'emploi soit du plomb, soit des vases dont la couverte participe d'un composé de ce métal.

LA CLARIFICATION DES LIQUIDES AVEC LES SELS DE PLOMB PEUT-ELLE OFFRIR DES DANGERS?

Les faits qui ont été recueillis et qui établissent les dangers résultant de la clarification du cidre à l'aide des sels de plomb sont nombreux. En effet, on sait qu'avant 1772, à Pont-Audemer, à Beaumont en Auge, à Pont-l'Évêque, des accidents dus à ce mode de clarification ont été observés. Nous rappellerons ici : 1° Qu'à Pont-Audemer un gentilhomme vit sa femme et treize personnes de la maison atteintes de coliques saturnines, par suite de l'usage du cidre clarifié à l'aide de la céruse; sa femme accoucha avant terme d'un enfant mort. Les autres individus subirent de plus grandes souffrances. Un médecin de Honfleur, qui avait été appelé, fit connaître le fait au procureur général, en établissant que des accidents semblables étaient journellement observés; 2° qu'un autre gentilhomme de Beaumont en Auge

périt pour avoir fait usage de cidre ainsi clarifié ; 3° qu'un aubergiste de Pont-l'Évêque et trois de ses domestiques succombèrent aussi par suite des mêmes causes.

Ces faits étaient oubliés, lorsqu'en 1841, des coliques saturnines furent, à Paris, le sujet de recherches judiciaires qui firent connaître que ces coliques devaient être attribuées à l'usage du cidre clarifié par du plomb.

Enfin, en 1852, les accidents observés sur la population parisienne, par le cidre plombé provenant de la clarification des cidres à l'aide de la potasse et de l'acétate de plomb, furent nombreux. Quatre fabricants de cidre qui usaient de ce moyen furent traduits devant la police correctionnelle, condamnés à l'amende et à la prison. L'un de ces fabricants perdit, dans cette affaire, plus de 40,000 francs.

On a proposé plusieurs fois l'emploi de l'acétate de plomb pour la clarification des sirops, et pour obtenir le sucre par concentration des sirops et par cristallisation. Nous avons eu de ces sirops à examiner : souvent nous n'y avons pas rencontré de plomb ; dans d'autres l'existence du plomb a été positivement constatée.

Nous nous demandons si l'empoisonnement de toute une famille à Londres, par du sucre, ne tiendrait pas au plomb qui se serait trouvé dans cet aliment. (*Transactions of the medical Society of London*, vol. I, 1810.)

Bouillon-Lagrange s'exprimait ainsi à ce sujet en 1820 :

« Un fait qu'on ne doit pas passer sous silence, c'est le » moyen employé aujourd'hui pour décolorer les sucres. » Plusieurs droguistes et confiseurs ne craignent pas de faire » entrer l'acétate de plomb dans la clarification du sucre, et » il n'est pas rare de trouver chez eux des sirops agréables, » à la vérité, mais qui causent de violentes coliques aux malades. »

Bouillon-Lagrange fait ensuite connaître qu'il a eu à examiner des sirops de capillaire, et qu'il y a reconnu la présence d'un sel de plomb. Des distillateurs se servent, dit-on,

aussi d'un sel de plomb pour le *blanchiment*, la décoloration de toutes ces liqueurs. Ce procédé doit être interdit.

D'après tout ce qui vient d'être dit, on voit qu'il doit être interdit aux industriels de faire usage, pour la clarification des liquides alimentaires, boissons, liqueurs, sirops, de faire usage des sels de plomb pour les clarifier et les décolorer.

LE TABAC EN CONTACT AVEC LE PLOMB ALTÈRE-T-IL CE MÉTAL ; PEUT-IL PAR SUITE DE CE CONTACT DEVENIR NUISIBLE ?

Non seulement les liquides, mais encore différentes substances solides légèrement humides, mises en contact avec le plomb, sont susceptibles d'altérer, d'oxyder ce métal et de le convertir en sel soluble. Nous avons été à même de constater : 1° Que du plomb qui avait été en contact avec du sel marin, avait vivement attaqué le métal et qu'il y avait eu formation de chlorure de plomb ; 2° que l'usage de ce sel avait donné lieu à des accidents saturnins. Voici des faits observés relativement au tabac, qui, comme on le sait, contient du sel marin, parfaitement susceptible de réagir sur le plomb.

M. Dreyer, botaniste distingué, est mort à Copenhague en 1842. La cause de sa mort, qui dans le temps n'avait pas été déterminée, vient d'être signalée dernièrement par son médecin, M. Ahrenson.

Ayant appris que le tabac est quelquefois fraudé par de l'oxyde de plomb rouge pour lui donner de la couleur, et sachant que M. Dreyer en faisait un usage immodéré, il soupçonna le tabac macouba d'avoir été la cause de la mort de son client. Pour s'éclairer, il fit des expériences et il reconnut que le tabac macouba que l'on vendait à Copenhague, contenait du plomb ; que ce plomb y était à l'état d'oxyde, et qu'il entrait dans ce tabac dans la proportion de 16 à 20 pour 100.

Ces expériences sont venues à temps pour empêcher un second malheur. Un jeune médecin de Copenhague était languissant depuis longtemps ; les médecins ses confrères ne savaient à quoi attribuer sa maladie. Quand les expériences de M. Ahrenson furent faites, il cessa l'usage du tabac, dont il avait l'habitude depuis longtemps. Depuis ce temps, il s'est parfaitement rétabli, et sa santé, naguère si faible, est maintenant excellente.

Les faits suivants démontrent et expliquent les altérations que le tabac, en contact avec le plomb, peut subir.

Le tabac étant pour quelques personnes, par suite de l'habitude, un produit de première nécessité, nous croyons qu'il est utile de faire connaître l'altération qu'éprouve le tabac de qualité supérieure, conservé dans des boîtes de plomb. Le but que nous nous proposons est de prévenir quelques accidents qui ne peuvent être attribués au tabac, mais aux substances dans lesquelles il est conservé, et qui par le contact subissent une altération qui les met à même de se mêler au tabac et d'en changer les propriétés.

Par suite de violents maux de tête, le tabac fut ordonné à M. C... par un praticien, et l'emploi de ce végétal en poudre ayant fait cesser les douleurs qu'il ressentait, il continua, quoique guéri, de faire usage de cette poudre. Bientôt il sut distinguer le bon et le mauvais goût des tabacs, et il ne se contenta plus de faire usage du tabac ordinaire : il eut alors recours à des mélanges de tabac ordinaire et de tabac de Virginie dans la proportion d'une partie de ce dernier sur trois parties de tabac ordinaire; il fit alors la remarque que chaque fois que sa provision était épuisée et qu'il préparait un nouveau mélange, il éprouvait une légère maladie du nez, maladie qui consistait en une inflammation des narines, laquelle se terminait par une sensation de resserrement des plus douloureuses. Comme ces accidents ne se faisaient remarquer que lorsque M. C... changeait de tabac, il les attribuait à une action plus énergique du tabac de première qualité; il allait cesser d'en faire usage, lorsqu'il remarqua qu'une partie de ce tabac était parsemée de petites écailles blanches brillantes et comme nacrées. Voulant reconnaître la nature de ce produit, il les isola avec soin, et bientôt, à l'aide de quelques essais, il reconnut qu'elles étaient formées en parties d'un sel de plomb soluble dans l'eau. Le résultat de cet examen lui expliqua alors la cause des légers accidents qui lui étaient survenus à diverses reprises; car il se rappela que chaque fois qu'il faisait des mélanges de tabac fin et de tabac ordinaire, il versait dans sa tabatière, et sans la mêler, la petite quantité de tabac fin qui restait adhérente à la boîte de plomb, et qu'il enlevait, soit par le froissement, soit à l'aide d'un couteau de bois. Cette poudre contenait alors une plus grande quantité de plomb, qui réagissait sur les narines.

Ces faits portèrent M. C... à rechercher quelle était la nature du produit qui se formait sur les boîtes de plomb, et en quelle quantité il s'y trouvait. Ces essais lui firent voir que le produit nacré lamelleux était un mélange d'acétate, de carbonate, de chlorhydrate et de sulfate de plomb ; que les deux premiers de ces sels y étaient en assez grande quantité, tandis que les deux derniers étaient peu abondants, surtout le sulfate. Il reconnut en outre que ce produit contenait des traces d'ammoniaque.

Quant à la quantité de produit qui se trouvait sur les boîtes de plomb contenant une demi-livre de tabac, il vit que cette quantité

n'était jamais la même et qu'on pouvait en retirer depuis 3 décigrammes (6 grains) jusqu'à 15 décigrammes (30 grains), suivant que le tabac avait été plus ou moins longtemps en contact avec la boîte de plomb, et qu'il avait été mis dans les boîtes étant plus ou moins sec ou plus ou moins humide.

Voulant aussi reconnaître si l'action du tabac ou des sels contenus dans le tabac était prompte, il plaça des feuilles de plomb semblables à celles qu'on emploie pour empaqueter le tabac, dans du tabac en poudre, puis il examina l'action de cette poudre sur le plomb : il reconnut qu'en quelques heures le plomb avait subi un commencement d'altération, et que du jour au lendemain cette altération était telle, qu'une portion du métal était susceptible de se dissoudre dans l'eau distillée ; enfin que cette altération et la dissolubilité du métal devenaient de plus en plus sensibles. Ces faits ont porté M. C... à indiquer les précautions à prendre, soit pour conserver les tabacs, soit pour isoler le tabac qui serait mêlé à des sels de plomb.

Ces précautions sont les suivantes ; elles peuvent être prises, et par la régie, et par les personnes qui font usage du tabac. Les précautions à prendre par la régie ont déjà été indiquées, et par divers chimistes, et par les usages adoptés en divers pays (1). Elles consisteraient à substituer au plomb qui sert à faire des boîtes, de l'étain, ou un alliage qui ne soit pas attaqué par le tabac ; ou bien à recouvrir ce plomb, soit avec un vernis, soit avec un papier fort ou verni, qui ne permettrait pas au plomb altéré de se mêler au tabac, opération qui se fait dans diverses manufactures étrangères ; ou bien encore à faire fabriquer des papiers à enveloppes qui, remplaçant le plomb, conserveraient au tabac et son odeur et son humidité (2).

Les précautions à prendre par ceux qui font usage du tabac consistent : 1° A extraire, aussitôt qu'ils l'achètent, le tabac des boîtes de plomb qui le renferment, pour le placer dans des vases de verre ou de terre ; 2° à séparer et à jeter le tabac qui pourrait être mêlé à des sels de plomb, et qui reste adhérent à la boîte, pour ne pas le mêler au tabac.

(1) L'altération du tabac par le plomb a été signalée par d'autres auteurs : Remer, *Police judiciaire*, page 235 ; Scherer, *Archives de chimie*, tome II, page 250 ; Hofheim, *Magasin de police, justice et économie politique*, publiés en 1824. L'un des auteurs qui ont écrit sur le tabac dit positivement (voyez Remer, *Police judiciaire*, page 235) : « Plusieurs sortes de tabac sont empaquetées dans le plomb et deviennent par là infailliblement empoisonnées. »

(2) Chaumette, pharmacien de Paris, avait proposé un papier vernissé destiné à remplacer le plomb. (Remer, p. 235.) — L'administration des tabacs en France a substitué aux enveloppes de plomb des feuilles d'étain ; il n'en est pas de même à l'étranger.

Moyen à mettre en usage pour reconnaître la présence du plomb ou d'un sel de plomb dans le tabac.

Si le plomb est à l'état de sel dans le tabac, le moyen le plus simple consiste à traiter le tabac par l'eau distillée, à filtrer la liqueur et à l'essayer : 1° par l'hydriodate et le chromate de potasse qui précipitent le sel de plomb en jaune (chromate et iodure de plomb) ; 2° par le sulfate de soude et par l'oxalate de potasse qui précipitent les sels de plomb en blanc (sulfate et oxalate de plomb) ; enfin, par l'hydrogène sulfuré qui donne lieu à un précipité noir (sulfure de plomb). On isole ces précipités, et on les examine pour en extraire le plomb métallique.

On peut reconnaître la présence du plomb dans le tabac, en incinérant une partie de la poudre suspectée ; traitant le résidu par l'acide nitrique faible à l'aide de la chaleur, filtrant et faisant évaporer pour chasser l'excès d'acide ; traitant de nouveau par l'eau, filtrant et soumettant la liqueur filtrée à l'action des réactifs déjà indiqués, et qui font reconnaître la présence des sels de plomb.

On voit par tout ce qui précède que le tabac (1) peut devenir dangereux à la santé, et qu'il y a utilité à ce que cette poudre ne soit pas conservée dans des feuilles de plomb.

Nous ne terminerons pas ce travail sans dire quelques mots sur les dangers que présente le plomb appliqué sur la peau comme cosmétique. Nous avons vu des exemples funestes de cet emploi. Nous nous proposons plus tard de publier les faits que nous avons observés, et les moyens de prévenir les accidents qui sont déterminés par les sels de plomb employés soit pour le blanchiment des mains, soit pour teindre les cheveux, soit encore, mêlés au carmin, pour suppléer au coloris du visage ; mais ce sera le sujet d'un autre travail.

(1) Ce que nous venons de dire ici peut être appliqué au sel marin et aux divers sels qui se trouveraient en contact avec le plomb.

MÉDECINE LÉGALE.

ÉTUDE MÉDICO-LÉGALE.

DES EFFETS DE LA COMBUSTION

SUR

LES DIFFÉRENTES PARTIES DU CORPS HUMAIN.

Par le Dr Ambroise TARDIEU.

Lorsqu'il y a trois ans, nous consignions dans ce recueil (1) la relation médico-légale de l'assassinat de la comtesse de Gœrlitz, dont le cadavre avait été trouvé presque entièrement consumé, et que nous mettions sous les yeux de nos lecteurs la traduction des recherches scientifiques et des intéressants débats auxquels avait donné lieu ce funeste événement, nous cherchions à résumer les questions qui nous paraissaient devoir être dégagées des hypothèses et des controverses au milieu desquelles, dans cette affaire, la vérité avait été un moment obscurcie, en disant que pour ce prétendu cas de combustion spontanée, comme pour tous les faits de la même catégorie, le problème à résoudre était uniquement de savoir: *Quels sont exactement les effets que le feu peut produire sur les différentes parties du corps humain dans des circonstances déterminées.* Depuis cette époque, et malgré les efforts impuissants qui ont été renouvelés pour relever cette théorie à jamais démolie par l'argumentation saisissante des savants professeurs Liebig et Bischoff, notre opinion s'est de plus en plus affermie. Et nous nous sommes promis de ne laisser échapper aucune des occasions qui pourraient s'offrir à nous d'étudier les altérations spéciales et l'état anatomique des organes atteints par la combustion. Une catastrophe récente vient de nous fournir ce triste sujet d'étude, et nous croyons utile d'en

(1) T. XLIV. p. 191, 363; t. XLV, p. 99.

faire connaître les résultats en les rapprochant de ceux que nous avons précédemment cités, et en faisant ressortir les principales données qu'il nous paraît légitime d'en déduire au point de vue de la pratique de la médecine légale.

A. — Exposé des faits.

I. — *Incendie de la rue Beaubourg à Paris. — Examen et autopsie des débris de cadavres trouvés dans les décombres.*

Vers la fin du mois de novembre 1853, un incendie terrible, allumé au sein d'un des quartiers les plus populeux de Paris, détruisit en quelques heures plusieurs maisons agglomérées. Malgré l'habile direction et l'énergie des secours, plusieurs victimes périrent dans ce désastre, et restèrent enfouies sous des monceaux de ruines. L'autorité judiciaire nous confia le soin d'examiner ces restes dans le double but de constater l'identité des victimes et de rechercher si, au lieu d'avoir seulement à déplorer un malheur, il n'y avait pas en même temps des crimes à punir.

Nos recherches ont porté sur cinq groupes distincts, au milieu desquels nous avons mis tous nos soins à reconnaître et à poursuivre les effets du feu sur chaque série de tissus et d'organes.

PREMIER GROUPE.

Le premier groupe se composait d'une portion de cadavre mutilé et comprenant seulement la partie inférieure du tronc, le bassin et la partie supérieure des cuisses.

Quelques lambeaux de chair musculaire, en partie carbonisés, en partie réduits à un tissu fibrineux desséché et complétement cuit, recouvraient les débris du squelette.

La paroi abdominale n'existe plus ; les viscères ont été détruits. On retrouve seulement les reins, qui ont subi une rétraction de plus de moitié de leur volume par l'action du feu. L'aorte descendante, qui n'a pas été atteinte, renferme, dans toute son étendue, un caillot de sang présentant des caractères

que nous indiquerons plus bas. On reconnaît facilement les organes sexuels, le pénis est en charbons, on distingue quelques poils roussis.

Il ne reste de la colonne vertébrale que la dernière vertèbre dorsale et les vertèbres lombaires ; les disques intervertébraux de cette dernière région sont compactes et présentent dans leur diamètre transverse 5 centimètres 1/2 de largeur. Le grand bassin est étroit et ne mesure pas plus de 12 centimètres dans son plus grand diamètre. Les fémurs sont brisés vers la moitié de leur longueur. Les fragments, longs de 19 centimètres, se terminent obliquement et par une extrémité carbonisée.

Il est permis de conclure, d'après ces données, que les débris appartenaient à un cadavre humain, du sexe masculin, de taille moyenne et d'âge adulte.

DEUXIÈME GROUPE.

Les restes dont se compose le second groupe sont exactement semblables au précédent, en ce sens qu'il n'y a que la moitié du tronc auquel adhère la partie supérieure des cuisses. Mais les dimensions de ces différentes parties sont plus petites. Les fémurs, brisés à la même hauteur, sont également carbonisés.

Les viscères abdominaux existent encore et ne sont presque pas altérés. Ils forment une masse agglutinée, mais facilement reconnaissable. L'estomac et les intestins sont seulement revenus sur eux-mêmes. Le cœur est manifestement rétracté ; on voit néanmoins que son volume normal n'était pas celui d'un cœur d'adulte. Les organes génitaux sont encore apparents, mais carbonisés, et l'on retrouve quelques poils disséminés sur le pubis, comme chez un adolescent.

Il n'y a d'ailleurs rien de plus à noter ; et nous constatons que ces restes sont ceux d'un jeune garçon parvenu à l'âge de la puberté.

TROISIÈME GROUPE.

Le troisième cadavre que nous avons examiné est plus complet.

La tête est intacte ; les os du crâne, secs et cassants, sont peu épais. La dure-mère a éclaté dans un point et a laissé s'échapper une portion de matière cérébrale qui tapisse l'intérieur du crâne en formant une couche de matière blanchâtre et comme savonneuse. Quant à la masse encéphalique, réduite au volume d'une tête de fœtus, elle a la consistance et la couleur rosée d'un ris de veau imparfaitement cuit. Quelques filets rouges solides marquent le trajet des vaisseaux, et l'on retrouve dans le cervelet la trace des deux substances nerveuses.

Les deux mâchoires sont pourvues de dents : 14 à la mâchoire supérieure et 13 à la mâchoire inférieure ; aucun vide n'existe entre elles ; l'une des petites molaires fait saillie au-devant des dents voisines. Il est évident que les dernières grosses molaires n'ont pas encore paru. Les dents qui existent sont d'ailleurs peu usées.

Les parois des cavités thoracique et abdominale sont intactes, mais parcheminées.

Les poumons sont comme splénisés ; le cœur, très volumineux, est entièrement rempli dans ses quatre cavités par une matière ayant la consistance de la cire solidifiée, la couleur du plus beau carmin, et formée par le sang altéré sous l'influence du feu et transformé en un magma où dominent la graisse et la matière colorante. Tous les gros vaisseaux contiennent de semblables caillots.

Le pénis et les testicules sont brûlés, mais distincts, et le pubis pourvu de quelques poils roussis.

Les disques vertébraux lombaires, mesurés comme ceux du premier cadavre, ont en largeur 4 centimètres 1/2 seulement. L'humérus et le radius, demeurés entiers, offrent, le premier

30 centimètres 1/2, et le second 23 centimètres de long. La main est rétractée et carbonisée. Les fémurs sont carbonisés et brisés.

Ces restes appartiennent à un cadavre de jeune homme âgé de moins de vingt ans et d'une taille moyenne.

QUATRIÈME GROUPE.

D'autres débris dissociés formaient un quatrième groupe, et c'est avec beaucoup de peine qu'on parvient à y reconnaître des fragments propres à signaler leur origine.

D'une part, on trouve la branche droite de la mâchoire inférieure, amincie, racornie, réduite à la lame externe et ne portant pas de dents. Ce fragment est d'ailleurs d'assez petite dimension.

Le maxillaire supérieur existe aussi, mais fort incomplet. La voûte palatine et la portion nasale des os sphénoïde et palatin sont encore recouvertes de quelques parties charnues desséchées. La langue y est encore adhérente.

Nous trouvons un membre supérieur du côté gauche réduit à quelques fragments, ainsi qu'une très petite portion de l'omoplate comprenant l'apophyse coracoïde et le bord antérieur de la cavité articulaire ; l'humérus à moitié brisé, et les deux os de l'avant-bras réduits en charbon et confondus au milieu de quelques parties molles qui se terminent par un moignon arrondi, correspondant à la main, dont les différentes parties sont impossibles à distinguer.

Il existe, en outre, une masse volumineuse informe, au milieu de laquelle on peut cependant démêler les parties suivantes, qui sont comme aplaties par une pression considérable, dans laquelle se serait abîmée toute la charpente osseuse du tronc, et notamment la colonne vertébrale. Il reste seulement une portion de la paroi thoracique comprenant six fragments de côtes unies entre elles. Les cartilages costaux n'ont pas été envahis par l'ossification.

Au-dessous de ces fragments, la masse de chair cuite et desséchée laisse deviner une séparation médiane au fond de laquelle on découvre l'orifice de l'anus et une ouverture béante surmontée de quelques poils et qui est manifestement celle de la vulve.

Il est démontré pour nous, par cet examen, que ces divers débris ont appartenu au cadavre d'une femme qui a dépassé l'âge de la puberté et n'a pas atteint celui de la vieillesse.

CINQUIÈME GROUPE.

Enfin, nous avons trouvé la tête d'un chien de petite espèce qui n'a subi d'autre altération que la dessiccation des parties molles.

Conclusions générales.

En résumé, au milieu des débris recueillis sur le théâtre de l'incendie de la rue Beaubourg, et qui ont été soumis à notre examen, nous avons reconnu les restes de quatre cadavres humains :

1° Le cadavre d'un homme adulte ;

2° Celui d'un adolescent ;

3° Celui d'un jeune homme de moins de vingt ans ;

4° Celui d'une femme qui a dépassé l'âge de la puberté et n'a pas atteint celui de la vieillesse.

5° Tous ces cadavres ont subi l'action du feu, à des degrés divers, et sont, en grande partie, carbonisés. Ils ne portent pas de traces d'autres lésions.

6° Il existait, en outre, au milieu de ces restes humains, quelques débris appartenant à un chien.

Nous ne nous proposons pas de revenir sur les signes d'identité qui nous ont guidé dans nos recherches. C'est seulement sur les effets anatomiques de la combustion que nous voulons insister ici. C'est pourquoi nous croyons utile de rapprocher ces faits de quelques autres, et notamment des

détails très précis, recueillis dans l'importante affaire qui a fixé notre attention sur ce sujet.

II. — *Résumé des lésions produites par le feu sur le cadavre de la comtesse de Gœrlitz.*

La tête, méconnaissable, était réduite au volume des deux poings, et était partout également brûlée. Les débris présentaient une coloration brun foncé, d'un brillant gras comme un enduit de vernis.

Le cou, comme la tête, était brûlé dans toute sa circonférence, avait le même aspect, mais paraissait avoir moins perdu de son volume que la tête. A la partie antérieure du corps, la brûlure se prolongeait sur le thorax, presque jusqu'au creux de l'estomac; de là, elle se dirigeait en forme d'arc des deux côtés de la poitrine, en remontant, de telle façon que les vêtements qui étaient intacts se trouvaient presque à la même hauteur que les parties non brûlées du corps. A la partie inférieure de la poitrine, au point où la brûlure était limitée par la peau, celle-ci faisait, au niveau de la partie brûlée, une saillie d'environ 1 pouce, et était légèrement carbonisée vers ce bord. Au-dessus de ce point et en avant, les vêtements et les parties du corps, excepté le sternum, les clavicules, les côtes et les intercostaux, étaient si uniformément brûlés, qu'on aurait pu croire que la peau des seins et les muscles de la poitrine avaient été enlevés avec le couteau. Sur cette surface brûlée, les parties charnues, et surtout les muscles intercostaux, avaient une couleur brun foncé; mais elles étaient moins luisantes que la tête, et l'on pouvait les distinguer des parties osseuses de cette région qui avaient un aspect gris noir.

Les deux bras paraissaient (dans la partie que la position du cadavre me permettait d'observer) carbonisés d'une manière uniforme, depuis le bout des doigts jusqu'à l'épaule, mais les tissus n'étaient pas méconnaissables; ils étaient seu-

lement plus foncés que les autres parties brûlées, et tout à fait noirs. Tous les doigts étaient fortement fléchis; les deux mains l'étaient à un degré moindre. L'avant-bras droit était fléchi sur le bras, de manière à former un angle droit avec celui-ci; la flexion était moins prononcée du côté gauche. La tête de l'humérus gauche, qui avait perforé le ligament capsulaire et le muscle deltoïde, faisait une saillie de 3 pouces environ directement en haut. Je ne trouvai pas de parties molles carbonisées sur la partie saillante de cet os; mais au-dessous de l'épaule, l'avant-bras et l'humérus gauches étaient recouverts de parties molles carbonisées.

III. — *Extrait du procès-verbal d'une expérience relative à la combustion d'un cadavre.*

On se rappelle peut-être que le professeur Bischoff, à l'appui de son argumentation touchant les causes de la mort de la comtesse de Gœrlitz, entreprit une série d'expériences sur les effets de la combustion. Nous citerons les résultats anatomiques de l'une d'elles qui se rapporte à la combustion d'un cadavre d'homme adulte opérée à l'aide d'un feu de bois.

Voici quel était l'état du cadavre après une demi-heure environ d'exposition aux flammes.

Tout le côté gauche de la tête était noir et recouvert d'un charbon très poreux. La tête, qu'on avait inclinée à droite, était, par suite de la rétraction de la peau et des muscles, revenue sur la ligne médiane et penchait même un peu à gauche. Les lèvres étaient écartées à cause de leur dessiccation, mais les dents solidement implantées et les mâchoires fortement serrées. La moitié gauche des parties molles du nez et les paupières de l'œil gauche étaient carbonisées. L'orbite était desséché, mais sa forme était suffisamment conservée. Le muscle temporal gauche carbonisé était détaché de ses insertions supérieures; quant à la partie inférieure, protégée par les os, elle conservait encore des restes de chair. Le cuir

chevelu, à gauche, était carbonisé. Le crâne était dénudé également à droite, parce que les téguments s'étaient rétractés jusqu'à un pouce de l'oreille. Vers l'occiput la peau était carbonisée à la partie supérieure, consumée et brunie vers la base. La moitié droite de la face était noircie, grasse au toucher et brûlée à une grande profondeur dans l'orbite; sur l'aile du nez, de ce côté, il y avait deux phlyctènes brunes et sèches.

Les os du crâne avaient conservé leur forme; mais les lames internes du pariétal gauche, la moitié gauche et une partie de la droite du frontal, le bord supérieur de la partie écailleuse du temporal et la face externe de la grande aile du sphénoïde, étaient convertis en un charbon friable et cassant, de sorte que presque partout apparaissait le diploé brûlé. L'extrémité zygomatique du frontal et l'extrémité frontale de l'os zygomatique étaient en grande partie carbonisées, quoique ayant conservé leur forme. Aucune suture n'était disjointe. Quoique la table externe des os du côté droit, atteints par le feu, présentât partout des fissures et des déchirements, le diploé et la table interne n'en présentaient aucune. De même il n'y avait de fissures dans aucune autre partie du crâne, là même où les parties molles se détachaient avec facilité.

La combustion ayant été continuée pendant deux heures encore, on trouva l'état suivant :

Le crâne avait conservé sa forme. Mais les parties molles du côté gauche de la tête avaient complétement disparu. La peau, les oreilles, le nez, les yeux, les lèvres, les joues, les muscles, et en particulier le masséter, le temporal et le buccinateur, avaient disparu pour ne laisser qu'un peu de charbon.

Du côté droit, les os étaient encore recouverts de parties molles et même de la peau, à l'exception du pariétal, du temporal, de la majeure partie du frontal à droite, et de la grande aile du sphénoïde. La peau, quoique rétractée et brunie, re-

couvrait le masséter et le buccinateur droit jusqu'à l'angle de a bouche, et s'étendait vers l'arcade zygomatique et l'angle de l'œil. L'oreille droite était dans le même état. Le muscle temporal droit s'était détaché de ses insertions, et s'était retiré avec la peau jusqu'au bord supérieur de l'arcade zygomatique; le muscle n'était pas carbonisé, mais rôti. A l'œil droit on distinguait encore la fente des paupières; mais à gauche, les paupières et l'œil étaient détachés de leurs attaches, tirés en dehors et brûlés.

Le nez et le cartilage nasal à droite sont également détruits. A la partie postérieure du crâne, les parties molles sont carbonisées et détruites à gauche jusqu'à la nuque, au delà de la ligne médiane; à droite, elles sont détachées des os et rétractées de sorte que le côté droit de l'occipital, le temporal et l'angle postérieur du temporal, sont dénudés. Les parties molles rétractées formaient sur l'apophyse mastoïde droite une masse difforme à moitié carbonisée, sur laquelle cependant on distinguait des restes de cheveux. La brûlure des os du crâne était ici considérable. Elle s'étendait depuis la ligne semi-circulaire jusqu'à la protubérance occipitale externe. Les os suivants conservaient leur couleur blanche et leur structure : la moitié droite et la base de l'occipital, le temporal droit, la partie du pariétal comprise entre la ligne semi-circulaire et la suture écailleuse, la face du frontal qui se dirige du côté de la fosse temporale, tout l'os malaire et probablement, en majeure partie, la moitié droite des maxillaires supérieur et inférieur, ainsi que l'os unguis et la lame criblée de l'ethmoïde.

Quant aux parties atteintes par le feu, la table externe du frontal gauche manquait en grande partie, et les fragments carbonisés s'en étaient détachés précédemment, de sorte que les sinus frontaux étaient ouverts. Le diploé et la table externe étaient carbonisés et traversés par deux fentes béantes, dont l'une se dirigeait vers la suture frontale et l'autre vers la ré-

gion sus-orbitaire. La suture coronale était intacte. Les lames extérieures du pariétal gauche existaient en plusieurs endroits, mais étaient blanchies par le feu, ainsi que les parties du diploé qui étaient mises à nu. Vers la bosse pariétale, l'os est traversé de part en part en trois endroits, et par ces fentes se sont échappés des liquides qui ont été carbonisés au dehors.

L'os de la pommette du côté gauche a conservé sa forme, mais il est brûlé à blanc, et fendu de manière à tomber en morceaux à la moindre secousse. L'apophyse zygomatique du frontal, le maxillaire supérieur et le temporal, sont dans le même état.

La partie écailleuse du temporal, l'apophyse mastoïde, et en général toutes les parties visibles de cet os, sont blanchies et fendues de manière à se détacher avec une extrême facilité.

La moitié gauche de l'occipital, en grande partie brûlée à blanc, est parcourue de petites fissures. Le maxillaire supérieur du côté gauche est carbonisé, l'apophyse zygomatique en est détachée. Les alvéoles sont noirs, ainsi que les dents, qui sont fendillées et détachées. La face antérieure du maxillaire supérieur est fendue, et l'on peut voir dans l'antre d'Highmore. Les os du nez, l'os unguis du côté gauche et les lames de l'ethmoïde sont carbonisés. Le maxillaire inférieur, depuis sa base jusqu'à l'angle et à l'apophyse coronoïde, est brûlé à blanc et sillonné de fentes; les alvéoles sont carbonisés; les dents sont fendues et détachées; aucun des os restés blancs ne présente de fissures. La tête est complétement inclinée à gauche, à cause de la rétraction des parties molles. Celles-ci sont en partie carbonisées, en partie grasses au toucher.

Du côté du thorax, le feu avait détruit, à gauche, les restes des muscles de la poitrine, les côtes et la clavicule. Il est bon de faire observer que les muscles de la poitrine avaient servi à une préparation anatomique et que les bras et les omoplates

avaient été détachés du tronc; mais les muscles avaient été conservés et recouverts avec la peau et une chemise. Le sternum est carbonisé à son bord gauche. Le cœur et les poumons avaient été extraits précédemment.

IV. — *Examen du cadavre d'un enfant nouveau-né trouvé derrière le tuyau d'un calorifère, et complétement momifié.*

Le fait que nous allons rapporter paraîtra, sans doute, extrêmement remarquable; et quoique différent des précédents, il nous a paru devoir en être rapproché comme très propre à montrer l'action lente de la chaleur sur un corps organisé, sans action directe du feu, ni combustion véritable.

Vers la fin du mois de décembre 1849, on découvrit derrière le tuyau d'un calorifère, dans une maison de la rue de Tournon, à Paris, le corps d'un enfant qui paraissait y avoir séjourné un très long temps. L'examen de ce corps nous fut confié par la justice, et nous avons pu faire les constatations suivantes:

Le cadavre est celui d'un enfant nouveau-né du sexe féminin. Le corps tout entier a subi une véritable momification, et en même temps une compression telle, qu'il se présente sous l'aspect d'une masse informe de couleur brun verdâtre, desséchée, ayant conservé à peu près son volume, mais ayant perdu une notable portion de son poids, qui est réduit à 1 kil. 25 grammes. Les membres supérieurs et inférieurs, fléchis et fortement appliqués sur le tronc, ainsi que la tête, qui est déformée, ont contracté des adhérences avec les parois du ventre et de la poitrine.

Le cadavre exhale une odeur de nature animale fortement empyreumatique, c'est-à-dire analogue à celle que donnent les matières incomplétement décomposées par le feu.

L'ouverture du corps montre que les organes intérieurs sont, comme les parties extérieures, complétement desséchés et réduits à une simple lame d'une consistance analogue à

celle du carton. Ce sont là les seules traces que l'on trouve des poumons, du cœur, du foie, des intestins, dont il est impossible de reconnaître la structure, et que nous devons renoncer à examiner et à soumettre aux procédés docimasiques. Les os des membres sont incurvés; nous trouvons à l'extrémité du fémur le point osseux épiphysaire.

La tête, ainsi que nous l'avons dit déjà, est déformée; le cuir chevelu, parcheminé, se laisse enlever facilement, et l'on découvre les os du crâne à nu. Il existe à la partie droite une fracture qui s'étend de l'angle antérieur du pariétal à la tempe du même côté et en arrière vers l'occiput. Les fragments de l'os brisé sont enfoncés. On trouve, au niveau de la fracture, une portion du périoste et des téguments moins complétement parcheminés que les parties voisines, et offrant une coloration verdâtre, certainement due à une infiltration de sang. La substance cérébrale a entièrement disparu.

Les conclusions de notre rapport étaient les suivantes :

1° Le cadavre que nous avons eu à examiner est celui d'un enfant nouveau-né, du sexe féminin, né à terme et parfaitement conformé.

2° Le corps de l'enfant a séjourné dans un lieu exposé à une très haute température, qui a produit la dessiccation des tissus et la momification du cadavre; mais qui n'a pas déterminé de brûlure ni de carbonisation.

3° Le séjour du corps dans le lieu dont nous parlons a été très prolongé et remonte certainement à plusieurs années.

4° Le cadavre a subi une déformation et une compression du tronc et des membres résultant de la position qui lui avait été donnée et des dimensions du lieu où il a été enfermé.

5° Il existe à la tête une fracture très étendue, qui n'est pas le fait du travail de l'accouchement, mais qui résulte de violences directes. Les dimensions du tronc, rapprochées de celles de l'endroit où le cadavre a été trouvé, semblent indi-

quer que la fracture a été faite avant que le corps ait été déposé dans cet endroit. En effet, l'espace mesuré a été trouvé large de 12 centimètres, et le plus grand diamètre du crâne n'en présentait que 11 centimètres; il faut ajouter que l'enfoncement des fragments diminue encore les dimensions de la tête.

6° La fracture du crâne a pu être la cause de la mort; elle doit être attribuée à des violences exercées sur la tête et consistant en un écrasement.

B. — Considérations générales sur les effets de la combustion.

Si nous cherchons à tirer des faits qui viennent d'être cités quelques conclusions pratiques; et si dans ce but nous passons en revue les différents organes, en analysant les lésions qu'ils présentent, nous voyons que, abstraction faite de la durée relative de l'exposition des corps au feu, les effets de la combustion présentent une constance et une analogie vraiment remarquables, et qu'il nous suffit de signaler.

Les observations et les expériences relatives à l'assassinat de la comtesse de Gœrlitz ne portèrent guère que sur les parties extérieures et sur quelques portions du squelette; les nôtres sont plus complètes et s'étendent jusqu'aux viscères eux-mêmes.

Le premier effet qui se montre dans toutes les parties molles, c'est la *diminution de volume.* La chair musculaire, les poumons, le cœur, les reins, le canal intestinal, offraient dans leur ensemble ce caractère commun qui variait d'ailleurs dans la forme, suivant la constitution et la situation de chacun des organes. Il est, à cet égard, une remarque importante à faire, et qui n'avait pas échappé à la sagacité du docteur de Siebold :

C'est que les parties molles qui recouvrent le corps commencent par rôtir plus ou moins longtemps, suivant l'embon-

point du cadavre, jusqu'à ce qu'elles se dessèchent, se fendillent et se carbonisent ; les tissus ainsi carbonisés deviennent mauvais conducteurs du calorique, et garantissent pendant un temps plus ou moins long les parties sous-jacentes de la destruction. De cette façon la combustion se transmet lentement de la surface aux organes profonds, et les parties atteintes par le feu ont la couleur et la consistance du charbon. C'est à cette circonstance que l'on doit de retrouver dans un *état de conservation* inattendu les viscères internes, et de pouvoir apprécier non seulement leur nature, mais encore leurs principaux caractères de structure et souvent même leurs lésions particulières. On comprend toute l'importance de ce résultat, qui permettrait même, dans des cas d'incendie presque complète, la constatation d'une plaie ou d'une blessure quelconque du cœur, des gros vaisseaux ou de tout autre organe.

Il est bon, au point de vue spécial de l'identité, de se prémunir contre les chances d'erreur qui peuvent résulter de cette rétraction considérable des tissus. Ainsi le cœur d'un adulte est, en apparence, réduit aux proportions du cœur d'un enfant de dix à douze ans. Et cette diminution de volume ne porte pas seulement sur les organes musculeux ou parenchymateux, elle atteint le tissu osseux lui-même, et nous l'avons vue portée au plus haut degré sur les membres, sur les mains, sur la tête, qui, dans les cas soumis à notre observation comme dans les expériences de Bischoff, se sont montrés racornis au point d'offrir des dimensions deux ou trois fois moindres que dans l'état normal. Et bien que cette réduction de volume coïncide souvent avec une carbonisation plus ou moins complète, elle peut aussi être observée sans que la combustion soit arrivée à un degré aussi avancé. Le poids diminue en même temps que le volume, et nous avons vu le cadavre d'un enfant nouveau-né, à terme, ne plus peser que 1 kilogramme 250 grammes.

Une autre conséquence de ce fait qu'il n'est pas moins im-

portant de noter, c'est que dans les recherches qui portent sur des débris plus ou moins informes retirés d'un foyer de combustion, il ne faut pas s'arrêter à l'apparence, mais au contraire fouiller dans les replis les plus profonds de ces masses charbonneuses, au milieu desquelles une partie intacte peut servir de point de repère et mettre sur la voie de constatations plus complètes. Nous citerons à cet égard la découverte que nous avons pu faire des organes sexuels d'un des cadavres trouvés dans les décombres de la rue Beaubourg.

A côté de ces parties déformées et plus ou moins profondément altérées dans leurs formes et dans leurs dimensions, il en est qui résistent d'une manière vraiment extraordinaire. Ainsi, même sur des surfaces complétement carbonisées, il nous a été possible de retrouver, dans tous les cas, des *poils* roussis, mais encore adhérents, et très facilement reconnaissables.

La *chair musculaire* offre tous les degrés de cuisson qu'acquièrent les viandes grillées et rôties. Dans certains points, elles sont comme momifiées et parcheminées. C'est là le caractère dominant dans les cas semblables à celui que nous avons cité et où la chaleur a agi lentement et sans action directe de la flamme. Elle peut alors être portée au plus haut degré.

Le *cœur* participe à cette altération. Quant aux *poumons*, nous les avons trouvés ici complétement desséchés, mais d'une structure plus compacte, d'un tissu plus dense et comme splénisé. Lorsqu'il y a eu momification, les viscères sont alors réduits à une lame très mince et très dure, semblable à du carton.

L'altération la plus remarquable était celle du *sang* contenu soit dans le cœur, soit dans les vaisseaux. Par sa consistance et sa couleur, il rappelait de la manière la plus exacte la matière grasse et colorée qui sert à l'injection des préparations anatomiques. Nous ne saurions trouver une comparai-

son plus juste que celle du suif solidifié et de la couleur du plus beau carmin. Il remplissait d'ailleurs complétement les cavités du cœur et des artères.

Notons encore les caractères de la *substance cérébrale.* La dure-mère, en éclatant, en laisse échapper une partie ; mais dans les portions qui restent enveloppées par les méninges, on trouve une masse blanche, analogue à un ris de veau mal cuit, et traversée par des vaisseaux dont le sang solidifié marque le trajet. Le docteur de Siebold a donné une explication très exacte et tout à fait saisissante de la manière dont le feu agit sur la tête.

« Si l'on se représente, dit-il, la flamme entourant toute la tête, il a dû se produire une haute température ; et pour peu qu'il se soit écoulé un assez long temps avant que le feu ait pratiqué dans le crâne un trou à travers lequel aient pu s'échapper le cerveau et le sang, il est possible que les liquides soient arrivés à l'ébullition, et aient déterminé par leur extrême dilatation une fêlure à la boîte osseuse. Le crâne a pu, du reste, se fendre par l'action de la chaleur, ainsi qu'un verre qu'on y expose. »

Nous arrivons, en effet, à l'un des points les plus intéressants de cette question, à l'état du squelette. Outre le dessèchement, la rétraction du tissu, la diminution de longueur et de volume, la carbonisation plus ou moins complète que peut offrir le *système osseux*, il présente encore très souvent des fêlures, des fractures même dont il est de la plus haute importance de bien préciser l'origine et les caractères spéciaux, afin de distinguer les lésions qui peuvent être le résultat de violences criminelles de celles qui sont produites par l'action du feu.

A cet égard, il faut bien le reconnaître, les expériences du procès de Gœrlitz laissent encore beaucoup à désirer, et nous ne sommes pas nous-même en mesure de combler cette lacune. Nous nous bornerons à faire remarquer que les os longs,

brisés dans leur continuité, le sont tous obliquement, et qu'au niveau de la fracture le tissu osseux est complétement réduit en charbon. Les os plats sont secs et très cassants, parfois amincis, racornis et réduits à l'une des lames externe ou interne. Mais lorsqu'il y existe des fissures, celles-ci, dans les cas que nous avons cités, n'intéressent en général que l'une des tables de l'os, et la fracture n'en pénètre pas toute l'épaisseur.

On comprend que les chairs se présentent sous un tout autre aspect, quand les fractures ont précédé la combustion. Nous en avons donné un exemple tout à fait probant dans l'observation du petit cadavre momifié par suite de l'exposition prolongée à la chaleur d'un calorifère. Dans ces conditions, il est vrai, l'action lente du feu ne devait pas amener l'éclatement de la boîte osseuse. Mais on se rappelle les caractères très tranchés de la fracture, qui ne pouvaient laisser de doute sur son origine, alors même que les dimensions de l'espace où le corps était renfermé n'eussent pas clairement établi l'écrasement préalable de la tête du fœtus.

Enfin, les *cartilages* et les *dents* résistent beaucoup plus que les parties osseuses.

Nous n'étendrons pas davantage ces considérations, que nous avons voulu restreindre à l'analyse des faits observés, afin de leur assurer, si elles n'ont pu épuiser et résoudre définitivement la question, le mérite d'exactitude et de précision d'une description anatomique.

RAPPORTS ET RÉFLEXIONS

SUR

UN CAS D'EMPOISONNEMENT PAR L'ARSENIC,

Par M. DIEU,

Docteur en médecine, pharmacien principal chef à l'hôpital militaire de Metz.

Au mois d'août dernier, un de ces drames qui semblent faits pour démontrer quelles sont les ressources de la science dans ses investigations à la recherche de la vérité en matière d'empoisonnement, est venu se dérouler devant les assises de la Moselle. Voici, en quelques mots, les faits qui ont donné lieu au rapport toxico-légal que nous allons mettre sous les yeux de nos lecteurs.

Marie-Julie Leclerc, femme Barbier, âgée de quarante ans, avait contracté en 1846 une liaison coupable avec Nicolas Daudin, professeur de flûte et capitaine adjudant-major dans la garde nationale de Metz. Cet homme, d'un caractère faible et timoré, qui venait se placer sous le joug d'une femme impérieuse, violente, et d'une conduite déjà scandaleuse, craignant d'être poursuivi en complicité d'adultère par le sieur Barbier, se réfugia à Bruxelles avec sa concubine, en 1847.

Bientôt Julie Leclerc, usant de l'ascendant qu'elle avait pris sur un homme pour lequel elle s'était si gravement compromise et qui croyait avoir à acquitter envers elle une dette de reconnaissance et d'honneur, finit par l'amener, le 17 mars 1847, à l'instituer sa légataire universelle, à charge, toutefois, de payer à son frère, François Daudin, une rente annuelle et viagère de 600 francs. La fortune de Nicolas Daudin se montait à 35,000 fr. environ.

Dès cette époque, on peut voir dans la correspondance de Daudin tous les regrets qu'il éprouvait de sa liaison coupable avec Julie Leclerc, qu'il qualifiait de *femme vomie par les enfers*. C'est alors aussi qu'à différentes reprises il ressentit des douleurs atroces dans le ventre : « *Je ne sais*, dit-il, *à quoi attribuer ces maudites souffrances. Il me semble que j'ai le ventre*

tordu : on dirait qu'on m'arrache les reins et les intestins pour en faire des tresses. »

Plusieurs fois Daudin confia à des amis la crainte qu'il avait d'être empoisonné ou assassiné par cette femme qui portait constamment un poignard, et qui semblait parfaitement initiée à la science des Brinvilliers, des Voisin, etc.

En 1850, Daudin revint à Metz, et au mois d'octobre de la même année il tomba sérieusement malade. Un médecin appelé crut reconnaître tous les symptômes d'une gastro-entérite chronique ; plus tard, dans les débats, ce praticien reconnut que ces symptômes s'expliquaient parfaitement dans la supposition d'un empoisonnement par l'arsenic. Les principaux symptômes ont consisté en douleurs abdominales, inappétence, envies de vomir ; vomissements, diarrhée, refroidissement des extrémités, céphalalgie, et douleurs dans les membres.

La mort arriva le 6 décembre 1850. L'accusée recueillit l'héritage de Daudin. Elle voulut alors rentrer au domicile conjugal, et elle parvint à fléchir son mari en lui disant : « *Que risques-tu ? tu peux me reprendre, je t'ai vengé !* »

Vingt-sept mois s'étaient écoulés depuis la mort de Daudin sans que la police eût appris rien qui pût lui faire soupçonner que cette mort était le résultat d'un crime, lorsque, le 10 mars 1853, un agent de la police de Metz reçut de Marguerite Lamouche, qui avait soigné Daudin dans ses derniers jours, des révélations qui étaient de nature à faire croire que celui-ci avait succombé à un empoisonnement. Cette fille signala la femme Barbier comme l'auteur de ce crime, et elle invoqua à l'appui de ses déclarations le témoignage d'un sapeur du 3e régiment du génie, qui avait reçu de la femme Barbier des confidences de nature à la compromettre gravement.

L'exactitude de ces graves allégations ayant été vérifiée, la femme Barbier fut mise en état d'arrestation. L'instruction dirigée par M. de Turmel mit en évidence des charges sérieuses contre l'accusée. L'examen des restes de Daudin fut or-

donné, et, le 23 juillet 1853, un arrêt de la cour impériale de Metz (chambre des mises en accusation) renvoya Marie-Julie Leclerc, femme Barbier, devant la cour d'assises du département de la Moselle.

Les preuves du crime de Julie Leclerc furent développées par M. le baron de Gérando, procureur général, dans un réquisitoire des plus remarquables.

L'accusée, déclarée coupable du crime d'empoisonnement avec circonstances atténuantes, fut condamnée à la peine de la réclusion à perpétuité.

Extrait des rapports de MM. DIEU et THOMAS dit COLLIGNON, docteurs en médecine et pharmaciens militaires.

Procès-verbal d'exhumation.

Le sol qui constitue le cimetière Belle-Croix est essentiellement argilo-calcaire; en tout temps il est difficile à manier, mais il l'est surtout en hiver, pendant ou après les pluies toujours si abondantes dans ce département. Il en est résulté que l'exhumation fut longue, difficile, et accompagnée d'éboulements qui venaient encore retarder la vue, et par conséquent l'extraction de la bière.

En outre ce sol, en raison des maniements fréquents auxquels la surface en est exposée, se laisse facilement pénétrer par les eaux pluviales; mais, celles-ci arrivées à une certaine profondeur, ne trouvant pas d'issue facile, forment des flaques souterraines qui inondent les bières pendant plusieurs mois de l'année: c'était justement le cas de la bière qui renfermait les restes de Daudin. C'est à cette cause que nous avons attribué le peu de résistance des planches qui fermaient le dessus de la bière, lesquelles ont cédé sous le poids des fossoyeurs, et ont ainsi permis l'introduction d'une certaine quantité de la terre immédiatement placée au dessus de la bière.

Enfin, la bière fut extraite de son trou, sans secousses, et en conservant au cadavre sa position horizontale; le gardien du cimetière nous certifia de nouveau que c'était bien celle qui renfermait les restes de Daudin; il nous fit d'ailleurs remarquer une pierre tumulaire qui était placée à la tête de la fosse, et sur laquelle on lisait : *Ici repose le corps de Jules Daudin, âgé de quarante-neuf ans, décédé le 6 décembre* 1850.

La bière fut placée sur une tombe voisine; et, comme dans les mouvements auxquels elle était soumise, nous avions remarqué qu'il s'écoulait une eau noirâtre par une fente placée du côté de la tête et vers le fond de la bière, nous recueillîmes dans un des vases neufs

que nous avions apportés, et qui étaient parfaitement propres, tout ce que nous pûmes de cette eau.

Notons ici qu'au pied de la fosse, à 60 centimètres de profondeur, nous prîmes une certaine quantité de terre qui fut placée dans un vase.

La bière découverte, nous y trouvâmes un squelette à peu près complétement dépouillé de parties molles et n'exhalant aucune odeur fétide. La tête était placée sur un lit de copeaux, la face tournée en haut; autour d'elle, on remarquait des cheveux châtains en assez grande quantité; les côtes, détachées du sternum et des vertèbres, reposaient inclinées de haut en bas, les unes vers les autres; le sternum était appliqué sur la colonne vertébrale. On remarquait, par la direction que les membres supérieurs avaient conservée, que ceux-ci avaient été croisés au-devant de l'épigastre immédiatement après la mort. Le petit bassin était rempli de détritus organiques; nous remarquâmes le long de la courbure du sacrum une matière jaunâtre analogue à des excréments humains. Les membres inférieurs, maintenus dans leur rectitude naturelle par des restes de ligaments, baignaient, ainsi que la colonne vertébrale, dans une masse demi-fluide, noirâtre, exhalant une odeur de vase plutôt qu'une odeur fétide, et composée de débris organiques méconnaissables. Enfin, à part les os, qui avaient conservé leur position respective (à l'exception cependant des os des mains et des pieds qui s'étaient détachés du squelette); à part quelques ligaments et cartilages qui adhéraient encore aux plus forts de ces os; à part quelques débris d'aponévroses, les cartilages costaux et l'appendice xiphoïde, il était impossible de reconnaître aucun des organes mous qui composent le corps humain.

Le cerveau cependant, examiné par le trou occipital, paraissait avoir échappé à cette destruction générale; nous nous sommes assurés plus tard de son état de conservation, nous y reviendrons plus loin.

Nous fîmes placer dans une caisse de bois, munie de son couvercle, une grande partie du squelette de Daudin, ainsi que la tête.

Deux pots de grès furent remplis de détritus organiques, de vertèbres, du sacrum, etc.

Un vase de verre reçut de ces mêmes débris organiques; enfin, un grand pot de grès fut rempli de terre prise au-dessous de la bière, à peu près dans le milieu et au niveau de l'endroit où nous supposions que le foie et l'estomac avaient séjourné.

Tous ces vases, aussitôt après avoir été remplis, furent fermés exactement et revêtus du sceau du commissaire de police, puis transportés, sous la surveillance d'un agent de l'autorité, à l'hôpital militaire, où ils furent reçus par l'un de nous, et déposés dans une armoire fermée, placée elle-même dans une chambre close.

En résumé, nous n'avions, pour procéder à nos recherches, que

des détritus organiques noirâtres, demi-fluides, mêlés de terre ; quelques débris membraneux et des cartilages ; le crâne et son contenu, des os ; de la terre prise assez loin du point de la fosse où avait séjourné le cadavre, et enfin de la terre prise immédiatement au-dessous de la bière.

Avant d'aller plus loin, nous regardons comme un devoir de placer ici quelques réflexions qui nous paraissent avoir une certaine importance. Et d'abord, nous avouons avoir éprouvé un sentiment d'étonnement en trouvant dans la bière un squelette inodore, et presque entièrement dépourvu de parties molles. Sans doute, la putréfaction est un phénomène très variable, et nous savons qu'une foule de causes peuvent en avancer ou en retarder les effets ; mais en général les cadavres ensevelis à 2 mètres de profondeur, protégés par un linceul, présentent encore au bout de vingt-sept mois des organes mous reconnaissables, et presque toujours des transformations connues sous le nom de *gras de cadavre.* Ici nous n'avions plus qu'une sorte de bouillie noirâtre, presque inodore, et au milieu de laquelle flottaient quelques rares débris membraneux. Il est probable que cette décomposition presque absolue doit être attribuée à cette circonstance que le cadavre, pendant son séjour sous la terre, a été successivement exposé à des alternatives d'inondation et de sécheresse plus ou moins complète. Cette explication nous satisferait même complétement, si nous avions trouvé le crâne vide ; mais au contraire il renfermait un cerveau entier, diminué de volume par une sorte de condensation de tissu, et de consistance plus ferme que dans l'état normal. Pourquoi cette différence ? Pourquoi le cerveau, dont la décomposition est ordinairement si prompte, a-t-il résisté ? C'est ce qui reste pour nous sans explications.

Quoi qu'il en soit, il est certain que les conditions dans lesquelles nous opérions étaient bien défavorables à la recherche d'une substance arsenicale ; et nous nous demandions si même en admettant la possibilité d'un empoisonnement, les organes détruits et incessamment macérés auraient conservé assez de la matière toxique pour que nous pussions la retrouver. Nous n'avons pas hésité néanmoins à commencer nos recherches, parce que nous avions confiance dans la sûreté des procédés que nous devions employer, et parce que nous savions que la science avait triomphé dans des cas aussi difficiles. Les conclusions de cette longue, pénible et minutieuse expertise prouveront si nous avons bien fait.

Examen des réactifs.

Avant de commencer nos recherches, nous avons soigneusement mis sous clef et éloigné du laboratoire toutes les substances arsenicales qui pouvaient s'y trouver ; puis nous avons procédé à l'examen

des réactifs que nous devions employer dans le cours de cette expertise.

Prévoyant que nous ferions une énorme consommation d'eau distillée, nous nous en sommes procuré 2 hectolitres provenant de la même origine. Cette eau fut placée dans de grands bocaux cachetés, et dont le sceau était rompu au fur et à mesure de nos besoins. Nous avons conservé deux de ces bocaux encore revêtus de leur cachet.

Deux appareils de Marsh furent montés d'après les indications de la commission de l'Institut, en y apportant toutefois quelques légères modifications que l'expérience nous a fait adopter, et qui sont de nature à permettre de régler la marche de l'appareil d'une manière uniforme, tout en évitant toute espèce de perte.

Nota. — La principale de ces modifications consiste en ce que le tube de dégagement plongeait dans un tube rempli d'une dissolution neutre d'azotate d'argent.

D'après cette disposition, il était facile d'apprécier la marche régulière de l'appareil à l'aide des bulles de gaz traversant la dissolution argentique ; de plus, cette dernière était destinée à recueillir et à fixer l'arséniure d'hydrogène, s'il arrivait qu'une partie résistât à l'action décomposante de la chaleur produite par la flamme de l'alcool.

En résumé, cet appareil, fondé sur la propriété que possède l'hydrogène à l'état naissant de s'emparer de l'arsenic, est disposé de telle sorte que, si les liquides que l'on étudie contiennent une préparation arsenicale, l'arséniure d'hydrogène formé dans le flacon générateur de l'hydrogène arrive parfaitement sec dans la partie du tube chauffée au rouge. Là, ce gaz se décompose, l'hydrogène poursuit sa course, et s'échappe en traversant bulle à bulle le liquide qui termine l'appareil ; tandis que l'arsenic métallique, obéissant en même temps à la volatilité dont il est doué et à la force de cohésion, va se déposer sous la forme d'un anneau dans la partie refroidie du tube, à quelques centimètres du point chauffé. Un flacon rempli de l'amiante que nous avons employé, et un autre contenant du chlorure de calcium qui nous a servi, ont été immédiatement bouchés et scellés, afin de les conserver comme toutes les autres substances que nous avons employées.

Ces dispositions prises, nous avons fait marcher un de nos appareils avec de l'acide sulfurique distillé, de notre eau et du zinc laminé pris dans le commerce de Metz. Au bout d'une heure un anneau très marqué s'était formé dans le tube. Nous avons supposé qu'il provenait du zinc, et nous nous en sommes immédiatement procuré d'autre à une autre source; mais nos résultats ne furent pas meilleurs.

Nous prîmes alors le parti, pour ne pas perdre un temps inutile en cherchant à nous procurer sur place du zinc pur, à en demander,

ainsi que des acides, à un des laboratoires les plus renommés de Paris. Nous reçûmes immédiatement ce qu'il nous fallait par le chemin de fer.

Alors, d'un flacon contenant 4 kilogrammes d'acide sulfurique, quantité présumée nécessaire pour nos opérations, nous séparâmes environ 200 grammes d'acide placés dans un flacon plus maniable, et nous soumîmes cet acide et le zinc que nous venions de recevoir à l'action de l'appareil de Marsh. Après quatre heures d'essai notre tube est resté parfaitement net ; la réaction de notre acide sulfurique sur le zinc et l'eau avait produit un gaz qui ne laissait rien déposer sous l'influence d'une chaleur rouge prolongée. Nous en avons conclu que notre eau, notre zinc et notre acide sulfurique étaient parfaitement exempts d'arsenic.

Immédiatement un flacon bouché à l'émeri fut rempli avec 500 grammes d'acide sulfurique, cacheté et mis de côté, pour le remettre à la justice en cas de contre-expertise. Nous en fîmes autant pour le zinc.

Nous avons examiné ensuite l'acide chlorhydrique pendant le même laps de temps, et nos résultats furent tout aussi négatifs. Nous avons aussi conservé de cet acide.

L'acide azotique que nous devions employer dans nos recherches fut examiné de la manière suivante. 20 grammes furent saturés par une quantité suffisante de potasse à l'alcool ; la dissolution fut évaporée à siccité, et l'azotate de potasse obtenu fut transformé en sulfate acide à l'aide de notre acide sulfurique. Ce nouveau sel fut dissous et soumis pendant trois heures à l'action de l'appareil de Marsh. Le tube d'essai resta parfaitement net. Une certaine quantité de cet acide pur a aussi été réservée avec les précautions indiquées.

Ainsi, l'eau distillée, le zinc, l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, l'acide azotique qui devaient nous servir dans tout le cours de nos recherches étaient *absolument* exempts de substances arsenicales.

Disons une fois pour toutes, afin d'éviter les répétitions, que nos réactifs étaient toujours renfermés, et que, lorsque nous quittions le laboratoire, nous prenions les précautions les plus minutieuses pour que personne ne pût y entrer sans nous. Nous croyons utile d'ajouter que tous les vases de verrerie ou de porcelaine qui nous ont servi étaient neufs, et que jamais nous ne les avons employés sans les avoir lavés avec de l'eau ordinaire d'abord, puis avec de l'acide chlorhydrique, et enfin avec de l'eau distillée largement employée.

Examen de la terre prise à 60 centimètres de profondeur, au pied de la tombe qui renfermait les restes de Daudin.

Cette terre est essentiellement composée d'argile et de fragments

de calcaire bleu ; on y remarque quelques débris de végétaux et quelques rares fragments d'ossements humains.

Un kilogramme de cette terre délayée dans une quantité suffisante d'eau distillée, de manière à la transformer en bouillie très liquide, fut ensuite traitée par l'acide sulfurique qui y produisit un dégagement abondant d'acide carbonique. Lorsque l'effervescence fut calmée et que la liqueur présenta une réaction acide prononcée, la capsule de porcelaine qui contenait ce mélange fut placée sur le feu, et le liquide fut porté à l'ébullition. Celle-ci fut maintenue pendant quatre heures, et nous eûmes le soin, pendant tout ce temps, de remplacer l'eau, au fur et à mesure qu'elle s'évaporait, par de l'eau distillée que nous maintenions chaude dans un ballon de verre placé sur un fourneau. Cette précaution fut prise pour éviter de briser la capsule en y ajoutant de l'eau froide. De temps en temps nous nous assurions que la liqueur restait acide ; et, lorsqu'elle ne l'était plus, nous la rendions telle à l'aide de quelques gouttes d'acide sulfurique.

Au bout de quatre heures d'ébullition, la liqueur fut placée sur quatre filtres préparés à l'avance avec du papier Berzelius (nous n'en avons pas employé d'autre), et disposés sur des vases parfaitement propres. Lorsque les filtres furent égouttés, la terre fut remise dans la capsule, soumise à une nouvelle ébullition, et filtrée de nouveau.

L'eau qui traversa les filtres était parfaitement limpide, avait une couleur ambrée et une réaction acide marquée. Elle fut évaporée à siccité, ainsi que toute celle que nous avions employée pour laver convenablement la matière restée sur les filtres.

Le résidu salin ainsi obtenu fut réuni et placé dans une capsule plus petite, puis arrosé avec 20 grammes environ d'acide azotique pur, que nous avons ensuite chassé à l'aide d'une chaleur convenable.

Nous avons distrait et renfermé dans un petit flacon cacheté environ le quart de cette substance réservée pour le parquet, et étiquetée n° 1.

Le reste fut soumis à trois reprises différentes à l'action dissolvante de l'eau distillée et bouillante ; les liqueurs, filtrées et réunies, furent soumises à l'évaporation jusqu'à réduction à 60 grammes environ. Une certaine quantité de cette liqueur réduite fut également mise à part dans une fiole cachetée et étiquetée n° 2.

La liqueur refroidie fut soumise à l'action de l'appareil de Marsh, qui marchait à blanc et très régulièrement depuis une heure. Le dégagement de l'hydrogène fut maintenu pendant cinq heures, et il ne se forma aucun dépôt au niveau de la partie du tube chauffé, non plus qu'au delà. Nous avons conservé, en le fermant à ses deux extrémités, le tube qui nous a servi à cette expérience, et qui présente des résultats bien franchement négatifs.

Il était donc bien démontré pour nous que la terre du cimetière qui renfermait les restes de Daudin n'est pas arsenicale. Cette démonstration était d'autant plus importante, qu'une certaine quantité de terre avait pénétré dans la bière pendant le travail de l'exhumation. Nous comprenions tellement la nécessité de pousser cette démonstration jusqu'à l'évidence, que nous n'avons pas hésité à répéter cette expérience fondamentale, quelque longue qu'elle fût. Nos résultats ont été de nouveau complétement et parfaitement négatifs.

Outre que nous puisions dans cette double expérience la certitude que la terre du cimetière Belle-Croix n'est pas arsenicale, nous trouvions dans le temps prolongé de nos essais une nouvelle confirmation de la pureté de nos réactifs. Nous pouvions donc procéder avec sûreté à la suite de nos recherches ; nous étions certains que si les restes de Daudin contenaient de l'arsenic, ce poison n'y avait pas été apporté par la terre au milieu de laquelle ils gisaient.

Examen du liquide qui s'est écoulé du cercueil au moment où celui-ci fut retiré de la fosse.

Ce liquide, au moment où nous l'avons recueilli, était trouble, noirâtre et exhalait une odeur légèrement ammoniacale que nous avons comparée à celle de la vase de marais. Par le repos, il s'était déposé au fond du bocal qui le contenait une vase noirâtre très fluide ; le liquide qui surnageait était limpide et à peine coloré, il avait une réaction légèrement alcaline. Nous avions un peu plus de 2 litres de cette matière.

Nous avons soumis le tout à l'action de la chaleur, de manière à chasser toute l'eau. Le résidu, assez abondant, avait un aspect terreux, gris noirâtre. Il fut réuni et placé dans une capsule de porcelaine de grandeur suffisante, et arrosé d'acide sulfurique. Il se manifesta une effervescence très prononcée, et la matière noircit. L'acide sulfurique, chassé par la chaleur, laissa une matière salino-charbonneuse, qui fut mélangée avec 15 grammes d'acide azotique pur. Cette matière fut chauffée de nouveau jusqu'à ce qu'il ne s'en dégageât plus de vapeurs nitreuses.

Le tiers environ de ce résidu fut réservé pour la justice ; le flacon qui le contenait reçut l'empreinte du sceau que nous avions adopté pour cacheter tous nos flacons, et qui est représenté par un H et un M. Ce flacon est étiqueté nº 3.

Le reste fut soumis à l'action dissolvante de l'eau distillée bouillante, répétée trois fois ; les liqueurs, filtrées, furent évaporées de manière à laisser un résidu de 100 grammes environ. Une partie de cette liqueur réduite fut réservée en cas de contre-expertise et placée dans un flacon qui porte le nº 4. Ce qui nous restait fut divisé en deux parties inégales ; la plus forte portion fut soumise à l'action d'un appareil de Marsh, dont la marche était parfaitement régulière.

Au bout d'un quart d'heure, le tube de condensation s'est manifestement terni à 2 centimètres environ du point chauffé. Au bout de trois heures, il s'était formé un anneau très évident, franchement métallique dans un point de son étendue, miroitant et se terminant par une couche plus légère blanchâtre. Nous avons conservé et déposé en même temps que ce rapport le tube qui contient cet anneau et qui fut fermé à ses deux extrémités.

Cet anneau produit, nous avons immédiatement substitué au tube qui le contenait un autre tube semblable préparé à l'avance; et, lorsque la régularité de la marche de l'appareil fut rétablie, nous avons ajouté le reste de notre liqueur. Bientôt nous avons obtenu un nouvel anneau, moins bien caractérisé que le premier, d'un blanc jaunâtre, miroitant cependant, et métallique dans certains points de son étendue. Au bout de quatre heures, nous avons arrêté le dégagement du gaz, et procédé à l'examen de cet anneau.

Nous avons pu constater les réactions suivantes, qui sont toutes arsenicales :

1° Le tube qui contenait cet anneau fut dégarni du clinquant qui le revêtait et effilé à la lampe à l'extrémité la plus éloignée du point où l'anneau s'était formé.

2° L'anneau fut chauffé à l'aide de la lampe à l'alcool sur une de ses extrémités; il nous fut facile ainsi de le déplacer; en même temps l'anneau blanchit dans toute son étendue, et il s'échappa par l'extrémité effilée du tube une vapeur blanchâtre, exhalant d'une manière nette l'odeur alliacée caractéristique de l'arsenic.

3° Nous fîmes arriver dans ce tube un peu de vapeur d'eau légèrement acidulée avec l'acide chlorhydrique; et, lorsque la vapeur gagna la matière blanchâtre qui s'était formée dans l'expérience précédente sous l'influence d'un courant d'air chaud, cette matière disparut.

4° A la vapeur d'eau nous avons substitué quelques bulles de gaz acide sulfhydrique; alors le point où la matière blanchâtre avait existé redevint visible et coloré en jaune.

5° Cette matière jaune disparut immédiatement sous l'influence de la vapeur qui s'exhalait d'un flacon contenant de l'ammoniaque liquide.

Toutes ces réactions essentielles, nous les avons obtenues successivement dans le même tube; mais nous avions trop peu de substance pour pousser plus loin les réactions et faire ressortir davantage encore le caractère arsenical des anneaux extraits du liquide qui a découlé du cercueil.

Examen de la matière boueuse extraite de la bière.

Cette matière est noirâtre, boueuse, semi-fluide; c'est évidemment un mélange presque homogène de terre et de matière orga-

nique, exhalant une odeur de vase de marais, nauséeuse, mais nullement fétide. On y remarque des os courts, des vertèbres et quelques débris membraneux.

Cette matière est étendue d'eau distillée qui nous avait servi, comme nous le dirons plus loin, à laver les os avant de les mettre macérer dans l'acide chlorhydrique; nous pouvons ainsi en séparer aisément les os qu'elle contient, et mettre à part les quelques débris ligamenteux et membraneux qu'on y aperçoit. Après avoir fait cette séparation, nous faisons évaporer et nous amenons à dessiccation complète. Nous obtenons ainsi un résidu terreux, d'un gris noirâtre, pesant 900 grammes.

Nous traitons 400 grammes de cette substance par l'acide sulfurique pur; les phénomènes précédemment décrits se répètent comme dans l'expérience précédente. La matière salino charbonneuse qui en résulte est humectée avec une quantité suffisante d'acide azotique et desséchée de nouveau jusqu'à cessation complète du dégagement de vapeurs nitreuses. Un flacon fut rempli de cette substance réservée, et étiqueté avec les précautions indiquées plus haut : il porte le n° 5.

Cette matière est ensuite traitée, à trois reprises différentes, par de l'eau distillée et bouillante; ces décoctions, filtrées, sont réduites par l'évaporation à un volume tel que le liquide ne pèse plus que 260 grammes. Par le refroidissement, cette liqueur fortement colorée en brun rougeâtre laisse déposer une assez grande quantité de sulfate de chaux. Un dépôt semblable s'était d'ailleurs formé dans toutes les expériences précédentes. A peu près la moitié de cette liqueur fut réservée en cas de contre-expertise. Le flacon qui la contient porte le n° 6.

Nous fîmes deux parts inégales de la liqueur qui nous restait; la plus forte portion, soumise à l'action de l'appareil de Marsh marchant régulièrement depuis une heure, nous donna, au bout de trois heures, un anneau jaunâtre qui commença à se former au bout de vingt-cinq minutes, métallique, brillant et miroitant dans certains points. Le tube qui le renfermait fut fermé à ses deux extrémités. Cet anneau nous servit plus tard, comme nous le dirons, à établir notre conviction.

L'autre partie de la liqueur nous donna un anneau semblable au précédent, mais plus faible; l'expérience cette fois fut prolongée pendant quatre heures.

Cet anneau fut immédiatement sacrifié pour l'étude; nous constatâmes qu'il blanchissait et se mobilisait sous l'influence de la chaleur, qu'il exhalait une odeur en même temps alliacée et sulfureuse, et qu'il était soluble en partie seulement dans l'acide azotique froid. Nous avions trop peu de matière pour pousser nos recherches plus loin.

Ce premier essai relatif à la matière boueuse extraite de la bière

ne nous avait pas donné des résultats suffisamment nets. Notre liqueur, fortement colorée, avait déterminé la production d'une certaine quantité de mousse dans le flacon générateur de l'hydrogène ; de là, irrégularité dans la marche de l'appareil, et menace incessante de voir la mousse pénétrer dans le tube dessiccateur ; en un mot, c'était une opération qui n'avait pas bien marché. Il est probable que l'action désorganisatrice de l'acide sulfurique avait été incomplète, et c'est à cette cause que nous avons attribué la formation de la mousse, la nuance jaune des anneaux, etc.

Les 500 grammes de matière qui nous restaient nous servirent à répéter l'expérience. La calcination à l'aide de l'acide sulfurique fut un peu plus prolongée et la dessiccation poussée plus loin. Le résidu, après avoir été arrosé d'acide azotique et desséché de nouveau, fut traité à trois reprises différentes par l'eau distillée et bouillante. Les liqueurs provenant de ce lavage furent réunies dans une capsule de porcelaine, et soumises à l'évaporation jusqu'à ce qu'elles aient été réduites à un poids de 200 grammes. Après le refroidissement et la séparation du dépôt de sulfate calcaire, cette liqueur rougeâtre assez foncée fut soumise à l'appareil de Marsh avec les précautions ordinaires, et, en deux fois, comme précédemment. Nous obtînmes ainsi un premier anneau assez bien caractérisé, qui commença à se former au bout d'une demi-heure, et que nous avons conservé dans le tube où il s'était formé, en fermant celui-ci à ses deux extrémités ; et un deuxième anneau, également remarquable, miroitant, métallique, mais un peu blanc jaunâtre dans la partie la plus éloignée du point où il s'était formé. Ces deux anneaux furent sacrifiés plus tard pour des réactions capables de nous dévoiler la nature de la substance qui les formait.

Cette opération marcha régulièrement, et il ne se forma que très peu de mousse. L'action de l'appareil de Marsh fut prolongée pendant trois heures pour la formation de chacun de ces anneaux.

Ainsi, nous avons pu retirer de la matière boueuse au milieu de laquelle gisait le squelette de Daudin quatre anneaux essentiellement formés d'arsenic, comme nous le montrerons plus loin, sans réplique, mais cependant nuancés de jaune plus ou moins mêlé de blanc. Nous désirions vivement obtenir un résultat plus net ; car ces anneaux pouvaient bien servir à former la conviction de chimistes, mais ils étaient insuffisants pour établir notre conviction comme experts. Chacun sentira, nous l'espérons, la différence que nous établissons ici : le savant peut, dans son laboratoire, être éclairé sur la nature d'une substance, à l'aide d'une simple réaction ; mais l'expert, dans une affaire aussi grave, n'a le droit de se prononcer que lorsqu'il peut abriter son opinion derrière une certitude absolue.

Nous n'avons donc pas hésité à renouveler l'expérience. Il nous restait encore assez de cette matière boueuse pour en sacrifier une

nouvelle quantité sans compromettre la possibilité d'une contre-expertise. Cette fois nous nous décidâmes à agir sur une quantité moins forte ; et, afin de faciliter la réaction de l'acide sulfurique, nous ajoutâmes tout de suite l'acide à cette matière semi-fluide. Après avoir bien agité le mélange, nous procédâmes à sa dessiccation, à l'aide de la chaleur, puis au traitement du résidu par l'acide azotique et à une nouvelle dessiccation.

La matière salino-charbonneuse que nous obtînmes, après avoir été pulvérisée, comme nous l'avions fait dans les expériences précédentes, bien que nous ne l'ayons pas encore dit, fut traitée à trois reprises différentes par l'eau distillée et bouillante. Les liqueurs, filtrées, réunies, concentrées, puis refroidies, laissèrent déposer du sulfate de chaux. La moitié de ce liquide concentré fut soumise à l'appareil de Marsh, marchant très régulièrement depuis une heure.

Au bout de douze minutes, un anneau commença manifestement à se former ; après quatre heures de dégagement, nous arrêtâmes l'expérience. L'anneau produit cette fois était tellement remarquable, tellement bien caractérisé, que nous l'avons conservé, en fermant les deux extrémités du tube qui le contenait. Nous en constatâmes la grande mobilité sous l'influence de la chaleur; et, en même temps nous perçûmes bien nettement l'odeur alliacée si caractéristique de l'arsenic.

Nous avons conservé ce qui restait de liquide; la fiole qui renferme celui-ci porte le nº 7.

Cette fois, comme on le voit, notre conviction marchait; car l'anneau que nous venions de produire était franchement métallique, miroitant, mobile sous l'influence de la chaleur, et exhalait alors une odeur à laquelle on ne se trompe pas.

Examen des débris membraneux.

Les débris dont il est ici question proviennent, d'une part, de la matière boueuse dans laquelle nous les avions remarqués ; et, d'autre part, des os que nous avions mis à macérer. Ces débris se composent de cartilages costaux, de cartilages intervertébraux, d'aponévroses musculaires et de ligaments. Nous en avions fort peu, car ils ne pesaient, après avoir été bien lavés et encore humides, que 240 grammes. Nous attachions une grande importance à l'examen de ces débris ; il était en effet curieux de voir ce qu'ils donneraient à l'appareil de Marsh.

En conséquence, après avoir été arrosés avec le cinquième de leur poids d'acide sulfurique pur, ils furent chauffés jusqu'à carbonisation complète. Le charbon provenant de cette expérience, après avoir été pulvérisé, fut arrosé avec quelques grammes d'acide azotique, puis chauffé jusqu'à cessation complète du dégagement de vapeurs nitreuses.

Une certaine quantité de ce charbon fut placé, pour le conserver et remettre à la justice, dans un flacon étiqueté n° 8. Le reste fut traité à trois reprises différentes, par l'eau distillée et bouillante. La liqueur filtrée, réduite par l'évaporation à ne plus peser que 30 grammes, fut soumise d'un seul coup à l'action d'un appareil de Marsh, entièrement neuf. Au bout de quarante minutes le tube commença à perdre de sa transparence dans le lieu d'élection; au bout de quatre heures il s'y était déposé un anneau métallique et miroitant dans un point, blanchâtre dans un autre.

Nous avons conservé précieusement cet anneau tel que nous l'avons obtenu, sans en apprécier la nature autrement que par les caractères physiques.

Examen du cerveau.

Le crâne qui renfermait le cerveau de Daudin fut scié de manière à mettre cet organe à nu. Nous avons consigné les particularités suivantes : La matière cérébrale a diminué de volume par le fait d'une espèce de condensation du tissu qui a acquis une consistance plus ferme que dans l'état normal. Les anfractuosités ont disparu ainsi que les méninges; on ne distingue plus la substance grise de la substance blanche; toute la masse cérébrale forme un tout homogène grisâtre, assez consistant. Au fur et à mesure que nous prenions ces notes, le cerveau qui était à peine odorant, au moment où le crâne fut ouvert, exhala bientôt une odeur fétide insupportable, et perdit de sa consistance au point de se réduire en bouillie. Les éléments de la fermentation putride qui étaient restés inactifs pendant si longtemps, semblaient n'avoir attendu que le contact des conditions d'un nouveau milieu, pour produire leurs effets avec une rapidité surprenante.

Nous prîmes à la hâte les deux tiers environ de cet organe, que nous plaçâmes dans une capsule de porcelaine, avec une quantité approximativement suffisante d'acide sulfurique pur. Le reste du cerveau fut laissé dans son enveloppe osseuse, et le tout placé dans la caisse qui renfermait les os dont nous avions fait notre part.

Cette caisse fut fermée et clouée, puis entourée d'une corde sur le nœud de laquelle nous appliquâmes notre cachet. La caisse est déposée dans une armoire fermée et placée dans l'amphithéâtre d'anatomie.

Le cerveau ainsi traité par l'acide sulfurique fut placé sur le feu, alors il s'en dégagea pendant plus de deux heures des gaz tellement infects que nous dûmes en combattre les effets par un dégagement incessant de chlore. Sans cette précaution, nous aurions été forcés de déserter le laboratoire.

Lorsque la transformation en charbon fut complète, celui-ci fut pulvérisé, arrosé d'acide azotique, puis desséché.

Nous avons conservé une partie de ce charbon; il est renfermé dans un flacon qui porte le n° 9, et mis à la disposition de la justice. Le reste fut, comme dans les expériences précédentes, lavé à trois reprises différentes avec de l'eau distillée et bouillante, et la liqueur concentrée provenant de ce lavage soumise à l'action d'un appareil de Marsh, dont tous les éléments avaient été renouvelés.

Au bout d'une heure, la transparence du tube commença seulement à se troubler au lieu d'élection; à la fin de la quatrième heure, nous mîmes fin à l'expérience qui avait toujours marché régulièrement. Le tube contenait alors un anneau très léger, blanchâtre, miroitant cependant dans un point de son étendue; celui-là fut fermé à ses deux extrémités, et l'anneau servit plus tard à nos études confirmatives.

Nota. Dans la contre-expertise faite par MM. Devergie, Lesueur et Flandin, la présence de l'arsenic dans ce cerveau a été constatée sans réplique par ces habiles interprètes de la toxicologie légale.

Examen des os.

Nous prîmes 1 kilogramme des os que nous avions retirés du cercueil qui renfermait les restes de Daudin. Ces os furent bien lavés avec de l'eau distillée que nous avons employée ensuite pour délayer la matière boueuse dont nous avons parlé; et nous en séparâmes aussi, comme nous l'avons dit, quelques parties molles qui y adhéraient légèrement.

Ce kilogramme d'os consistait dans: 1° la moitié supérieure d'un fémur, dans lequel la moelle était bien conservée; 2° un cubitus; 3° un humérus; 4° un os coxal; 5° le sternum; 6° quatre vertèbres dorsales et trois vertèbres lombaires; 7° six côtes; 8° quelques petits os provenant des pieds et des mains. Nous avons donc mis en expérimentation des os courts, des os longs et des os plats.

Ces os furent placés dans un grand vase de verre neuf et parfaitement propre, et immergés dans de l'acide chlorhydrique pur étendu de quatre fois son poids d'eau. Ce vase fut recouvert d'un disque de verre; tous les jours, pendant que nous faisions nos expériences, il était placé près de nos fourneaux, de manière à prendre la température de 30 à 40 degrés, et tous les soirs il était renfermé dans l'armoire dont nous emportions la clef.

Cette expérience commencée au début de notre expertise, eut tout le temps de se compléter; aussi lorsque nous fûmes disposés à examiner les os, nous les trouvâmes complétement ramollis, la matière calcaire étant dissoute et le tissu organique étant bien isolé.

Le tissu organique ou gélatineux fut carbonisé à l'aide de l'acide sulfurique pur; le charbon produit, après avoir été pulvérisé, fu arrosé d'acide azotique, desséché de nouveau, puis traité à trois re prises différentes par l'eau distillée et bouillante. La liqueur concen

trée provenant de cette opération, séparée en deux parties fut successivement soumise à un appareil de Marsh, entièrement neuf, marchant régulièrement depuis une heure.

Nous pûmes ainsi obtenir deux tubes garnis chacun d'un anneau métallique, miroitant, dont l'un est déposé à l'appui de nos conclusions, et dont l'autre nous servit plus tard à établir notre conviction relativement à la nature arsénicale de la substance qui formait ces anneaux.

Nous avons conservé dans un flacon étiqueté n° 10, du charbon provenant de la carbonisation de la gélatine des os, et dans une fiole étiquetée n° 11 de la liqueur provenant de la décoction de ce charbon.

Le sous-phosphate de chaux et le carbonate de la même base qui constituent essentiellement la substance inorganique des os, avaient été dissous par l'acide chlorhydrique, pendant la longue macération dont nous avons parlé.

Cette liqueur acide fut traitée par une quantité d'acide sulfurique suffisante pour décomposer les chlorures formés ; par la filtration, le sulfate de chaux formé fut séparé, et celui-ci lavé à l'eau distillée jusqu'à ce que l'eau passât à travers le filtre sans rougir le papier de tournesol.

L'évaporation de cette masse énorme de liquide fut difficilement poussée jusqu'à siccité ; le résidu fut traité par une nouvelle quantité d'acide sulfurique dans le but de décomposer complétement tous les chlorures ; desséché de nouveau, puis arrosé d'acide azotique, dont les dernières parties furent chassées à l'aide de la chaleur. Enfin, la matière saline, que nous obtînmes ainsi, fut traitée à trois reprises différentes par l'eau distillée et bouillante. Cette liqueur filtrée, concentrée et soumise à un appareil de Marsh, dont toutes les pièces avaient été renouvelées, nous donna un anneau blanchâtre très léger, peu métallique et peu miroitant. Cet anneau conservé à la manière ordinaire disparut plus tard de notre collection employé qu'il fut à des réactions.

Nous avons conservé dans une fiole étiquetée n° 12, une partie de la liqueur d'où nous avons retiré cet anneau.

Nota. Messieurs les experts de Paris, ayant employé un procédé différent du nôtre, n'ont pas trouvé d'arsenic dans les os. Mais, lors de leur voyage à Metz, ils en ont trouvé dans le charbon et dans le liquide (n°s 10 et 11) que nous avions conservés.

Examen de la terre du cimetière prise au-dessous de la bière qui renfermait les restes de Daudin.

Cette terre avait été prise au-dessous du cercueil à peu près au niveau des organes digestifs. Un kilogramme fut pesé et traité exactement, comme nous l'avions fait pour la terre prise à 60 centimètres de profondeur aux pieds de la tombe.

La liqueur finale que nous obtînmes nous donna à l'appareil de Marsh, un anneau très léger, roussâtre, mal caractérisé, que nous avons cru devoir conserver tel qu'il a été produit, sans l'examiner davantage. Il sera toujours facile plus tard, si cela était jugé nécessaire, d'apprécier la nature de la substance qui constitue cet anneau.

Nous avons conservé dans un flacon, étiqueté n° 13, une certaine quantité du résidu salin provenant du traitement de la terre prise au-dessous du cercueil.

Résumé de la partie descriptive de nos opérations.

En résumant la partie graphique de cette longue et minutieuse expertise, nous voyons : 1° que nos réactifs étaient parfaitement purs; 2° que les précautions les plus sévères ont toujours été prises pour que les matières que nous avions à analyser fussent constamment soustraites à une influence étrangère quelconque; 3° qu'aucun soin de propreté ne fut négligé; 4° que toujours les pièces composant l'appareil de Marsh, ainsi que l'amiante et le chlorure de calcium, furent changés lorsque nous examinions une matière nouvelle; 5° que cet appareil fut toujours surveillé de manière que la marche en restât bien régulière, et ce qui le prouve, c'est que dans aucune expérience la solution argentique qui le termine ne fut troublée; 6° que la terre du cimetière prise loin du cercueil n'est pas arsenicale; 7° que le liquide qui s'est écoulé de la bière nous a fourni deux anneaux; 8° que nous en avons retiré cinq de la matière boueuse qui environnait le squelette; 9° que les débris membraneux nous en ont fourni un; 10° que le cerveau nous en a également donné un; 11° que nous en avons retiré deux de la partie organique des os, et un de leur partie inorganique; 12° que nous en avons également extrait un de la terre prise au-dessous du cercueil; 13° que jamais l'appareil de Marsh n'a fonctionné pendant moins de trois heures, et souvent pendant quatre et cinq heures; 14° que toutes nos carbonisations et les opérations qui suivent ont toujours été conduites avec les précautions indiquées par les membres de la commission de l'Institut et par les plus grands maîtres; 15° enfin que, non seulement, comme cela se pratique dans toutes les expertises, nous avons conservé assez de matières premières pour une nouvelle analyse; mais encore que nous avons conservé les produits de toute la série de nos opérations de manière à permettre la vérification de nos assertions, en quelques heures et à quelque moment que l'on voudra dans la suite de cette cause.

En général, les anneaux, que nous avons obtenus, ont toujours mis un certain temps à se manifester; le temps le plus court a été de douze minutes, et le plus long de soixante. Quelques uns de ces anneaux se sont produits avec les apparences physiques que l'on accorde aux anneaux arsenicaux; d'autres, nuancés de jaune ou de

blanc, devaient être considérés par nous comme étant de nature fort douteuse ; aucun d'ailleurs, dans une affaire aussi grave, ne pouvait suffire à former notre conviction d'experts.

Expériences qui prouvent que les restes de Daudin contenaient de l'arsenic.

Sans parler de l'anneau produit par la terre prise au-dessous du cadavre de Daudin, et que nous déposons tel que nous l'avons obtenu, on voit que nous en avons extrait douze des diverses matières que nous avons soumises à nos recherches. Il s'agit maintenant de prouver que ces anneaux étaient arsenicaux.

Nous n'avons pu faire subir à aucun anneau isolé toute la série des réactions arsenicales, parce que la quantité de matière était trop petite ; mais en fin de compte nous avons successivement obtenu toutes celles qui sont essentielles, sans réplique et à l'aide desquelles on conclut.

Des douze anneaux produits, quatre ont été réservés et huit sacrifiés pour affirmer notre conviction. Les quatre anneaux déposés entre les mains de la justice proviennent : 1° du liquide qui s'est écoulé lors de l'enlèvement du cercueil ; 2° de la matière boueuse qui environnait le squelette ; 3° des débris membraneux ; 4° de la gélatine des os.

Des huit anneaux sacrifiés, un provenant du liquide, qui s'est écoulé de la bière, nous a servi à obtenir les réactions suivantes : L'anneau chauffé à l'aide d'une lampe à esprit-de-vin dans le tube où il s'était formé et qui venait d'être effilé à la lampe, enfin devant la flamme, a blanchi en même temps et a laissé échapper par l'extrémité effilée du tube des vapeurs blanches, exhalant nettement l'odeur arsenicale ; l'acide arsénieux formé dans cette circonstance humecté à l'aide de vapeurs d'eau acidulée par l'acide chlorhydrique, a jauni sous l'influence de quelques bulles de gaz acide sulfhydrique, enfin ce sulfure jaune s'est dissous dans l'ammoniaque. Ce sont là autant de caractères qui n'appartiennent qu'à l'arsenic.

La matière boueuse nous a fourni cinq anneaux, un est conservé, un second nous servit immédiatement après sa formation à constater quelques uns des caractères précédents, et de plus sa dissolution à peu près complète dans l'acide azotique froid.

Parmi les trois anneaux qui nous restaient, nous choisîmes le plus remarquable pour faire les expériences curieuses dont nous allons parler. Le tube qui le contenait fut coupé au niveau du commencement et de la fin de l'anneau. Cette portion de tube fut exactement pesée dans une balance de précision, puis placée dans une petite capsule de porcelaine avec de l'acide azotique pur. Lorsque la matière renfermée dans cette portion de tube fut dissoute, le tube fut reporté sur la balance après avoir été parfaitement lavé et desséché

à l'aide de papier à filtrer. Nous constatâmes alors qu'il avait perdu un peu plus de 2 milligrammes de son poids. Nous reviendrons plus loin sur les conséquences de cette pesée.

Un des anneaux provenant de la gélatine des os fut également dissous dans l'acide azotique qui nous avait servi à décrasser le tube précédent. La dissolution azotique fut évaporée à siccité, avec beaucoup de ménagement, et il nous resta un résidu blanc. Cette matière blanche fut redissoute à l'aide de quelques gouttes d'eau régale, puis desséchée de nouveau. Cette matière se dissolvit avec la plus grande facilité dans un peu d'eau distillée. Enfin, après avoir été desséchée de nouveau, nous traitâmes le résidu avec quelques gouttes d'une dissolution neutre et étendue d'azotate d'argent. Immédiatement la matière blanche prit une nuance rouge brique. Cette matière rouge brique fut dissoute dans l'ammoniaque, et la dissolution versée dans une très petite capsule. Par l'évaporation de l'ammoniaque le fond de cette capsule se couvrit d'une couche rouge-brique d'arséniate d'argent. Nous déposons cette capsule à l'appui de nos conclusions.

L'anneau extrait du cerveau, celui que nous avons retiré de la partie inorganique des os, et les deux qui nous restaient et qui provenaient de la matière boueuse, étaient blanchâtres ou jaunâtres mal caractérisés et d'une grande légèreté. Nous les avons réunis en les dissolvant dans l'acide azotique. La moitié de la dissolution évaporée à siccité, laissa une tache blanchâtre au fond de la capsule. Cette tache fut dissoute dans quelques gouttes d'eau régale et reproduite de nouveau à l'aide de l'évaporation. Une goutte de dissolution neutre d'azotate d'argent nous donna la réaction arsenicale importante dont nous venons de parler. La capsule qui renferme cette tache est également déposée.

Enfin, l'autre moitié de la dissolution fut aussi évaporée à siccité, puis dissoute dans l'eau distillée et soumise à l'action d'un très petit appareil de Marsh. Au bout de quatre heures nous avons obtenu un anneau très faible, mais qui est nettement métallique.

Cet anneau se montra, dans le tube qui le contenait, d'une extrême mobilité, sous l'influence de la chaleur; en même temps, il blanchit et exhala une odeur alliacée très caractéristique. L'anneau blanchi était lui-même mobile sous l'influence de la chaleur; nous le rassemblâmes dans un point du tube qui fut fermé à ses deux extrémités. Cette dernière réaction est également déposée à l'appui de nos conclusions.

Ainsi, les anneaux que nous avons extraits des restes de Daudin, sont évidemment tous de la même nature, puisqu'ils se sont montrés solidaires des mêmes réactions. Or, des débris humains soumis dans l'appareil de Marsh à l'action successivement productrice de l'arséniure d'hydrogène, et décomposante de ce gaz sous l'influence de la

chaleur, laissant déposer à quelque distance de la flamme et sous la forme d'un anneau grisâtre, métallique, miroitant, une substance qui fuit devant la flamme, en blanchissant et en exhalant l'odeur d'ail ; qui jaunit sous l'influence de l'acide sulfhydrique convenablement employé, avec cette circonstance que la matière jaune se dissout dans l'ammoniaque ; qui est soluble à froid dans l'acide azotique, et qui se transforme en une matière rouge-brique soluble dans l'ammoniaque, après avoir été successivement soumise à l'action dissolvante et transformatrice de l'eau régale, et à celle de l'azotate d'argent : ces débris humains, affirmons-nous, contiennent de l'arsenic, parce que la substance déposée dans le tube chauffé de l'appareil de Marsh, et qui présente toutes ces réactions, n'est et ne peut être que de l'arsenic.

On a vu plus haut que nous avons pris le poids d'un de nos anneaux, et que nous avons constaté qu'il pesait un peu plus de 2 milligrammes. Nous ne voulons ni ne pouvons tirer de cette pesée aucune conséquence rigoureuse, cependant cette observation nous permet d'apprécier d'une manière au moins approximative la quantité d'arsenic contenue dans les restes de Daudin au moment de l'exhumation.

Nous avons obtenu douze anneaux, dont l'un pesait un peu plus de 2 milligrammes, ce qui nous permit de supposer que les douze anneaux pesaient ensemble 25 milligrammes. Or, nous avons expertisé à peu près le quart des matières appartenant au cadavre ou provenant de lui ; donc la totalité des restes de Daudin renfermait environ 1 décigramme d'arsenic. Mais il faut ajouter au moins 5 centigrammes à ce poids, parce qu'il est nécessaire de tenir compte de la quantité d'arsenic contenue dans les matières que nous avons conservées et qui sont toutes préparées pour être soumises à l'appareil de Marsh. Nous restons certainement au-dessous de la vérité en appréciant à 15 centigrammes la totalité de l'arsenic contenue dans les restes de Daudin au moment de l'exhumation.

Appréciation des faits contenus dans ce rapport et conclusions raisonnées.

Des faits exposés dans ce rapport avec la plus scrupuleuse exactitude, il résulte :

1° Que la terre du cimetière dit de Belle-Croix n'est pas arsenicale ;

2° Que la matière liquide qui s'est échappée de la bière au moment de l'exhumation, contient certainement de l'arsenic ;

3° Que la matière boueuse qui enveloppait les os en contient aussi d'une manière positive ;

4° Que l'anneau extrait des parties ligamenteuses, membraneuses et cartilagineuses, est très probablement arsenical ;

5° Que la partie organique des os contient certainement de l'arsenic ;

6° Que notre affirmation n'est pas aussi absolue en ce qui concerne la partie inorganique de ces organes;

7° Que l'anneau extrait du cerveau est aussi très probablement arsenical;

8° Qu'il reste du doute dans nos esprits sur la nature de l'anneau extrait de la terre prise au-dessous du cercueil;

9° A cette question précise : Les restes de Daudin contiennent-ils de l'arsenic? Nous répondons oui, sans hésitation; parce que notre réponse peut s'abriter derrière des données scientifiques incontestables.

Mais d'où provient cet arsenic? Ce n'est pas à nous qu'il appartient de résoudre une pareille question, d'une manière absolue; mais comme elle nous sera certainement posée dans le cours des débats, s'il y débats, nous avons cru devoir la prévenir et émettre notre opinion à ce sujet dans le silence et la méditation du cabinet, pour éviter les conséquences d'une question qui, faite à l'improviste, pourrait nous surprendre.

Nous croyons que l'arsenic contenu dans les restes de Daudin a été introduit dans les organes pendant la vie, car il est difficile si-non impossible d'expliquer autrement que par l'absorption vitale la pénétration de ce poison dans des organes tels que le cerveau et les os (1). S'il nous était démontré qu'un crime a été commis, nous nous en expliquerions la perpétration, en admettant que l'empoisonnement a été lent et successif, et que les doses réitérées de poison, trop faibles pour tuer, étaient cependant telles que l'organisme ne pouvait entièrement s'en débarrasser par ses émonctoires naturels, et qu'une partie allait se loger dans les organes les plus éloignés du moteur central de la circulation.

Nous ne donnons cette explication qu'avec une extrême réserve; c'est une opinion formulée par des hommes, par conséquent essentiellement discutable et contestable.

Nous déposons à l'appui de nos conclusions :

1° Quatre tubes garnis d'anneaux arsenicaux;

2° Un tube négatif provenant de l'examen de la terre du cimetière prise en dehors de la tombe;

(1) Des observations très judicieuses faites par MM. les experts de Paris, nous ont amenés à douter que l'arsenic trouvé dans les os fût réellement le résultat d'une action vitale; il est fort possible que ce ne soit que la conséquence d'un simple phénomène d'imbibition *post mortem*.

La même observation peut s'appliquer à l'arsenic trouvé dans le cerveau.

L'auteur de ce rapport s'occupe dans ce moment de recherches qui ont pour but d'élucider cette question intéressante de toxicologie légale et de physiologie appliquée à la toxicologie.

3° Un tube contenant un anneau extrait de la terre prise au-dessous de la bière ;

4° Un tube renfermant un léger anneau d'acide arsénieux ;

5° Une petite capsule garnie d'arséniate d'argent ;

6° Un échantillon de tous les réactifs que nous avons employés : zinc, amiante, chlorure de calcium, acide sulfurique, acide azotique, acide chlorhydrique, eau distillée ;

7° Treize bocaux ou fioles renfermant les charbons ou les liquides d'où nous avons extrait des anneaux arsénicaux ;

8° De la terre prise en dehors de la tombe ;

9° De la terre prise au-dessous du cercueil ;

10° Un pot renfermant de la matière boueuse ;

11° Deux bocaux renfermant le reste des os ;

12° Une boîte contenant une petite capsule d'arséniate d'argent ;

13° Un pot renfermant le crâne et le reste du cerveau.

Nota. Les substances désignées sous les nos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 13, sont toutes renfermées dans une boîte immédiatement déposée.

Les autres substances désignées sous les nos 6, 8, 9, 10, 11, 12, sont placées dans une armoire scellée, de manière à pouvoir les remettre à la justice aussitôt qu'elle en aura besoin.

Fait et signé à Metz, le 29 avril 1853, etc.

A la suite du présent rapport, un supplément d'expertise fut ordonné à l'effet de soumettre à l'analyse l'eau des fossés du cimetière de Belle-Croix.

Les experts se rendirent, le 4 mai 1853, dans ledit cimetière, et procédèrent ainsi qu'il suit, en présence du commissaire de police, de son agent et du gardien du cimetière. Nous allons les laisser parler eux-mêmes.

Affaire Barbier. — Supplément de l'expertise toxico-légale.

L'endroit que nous avons choisi est placé immédiatement au-dessus de la fosse qui renfermait le corps de Daudin, et n'en est séparé que de la distance d'une tombe. Nous avons donné la préférence à ce lieu, parce qu'en admettant que l'eau qui baignait la tombe de Daudin lorsque nous avons fait l'exhumation du cadavre de celui-ci, provînt d'une infiltration éloignée ou d'une source souterraine : cette eau devait nécessairement traverser ce lieu avant d'arriver à ladite tombe. L'opportunité de ce choix nous a paru d'autant plus grande que la terre où nous faisions creuser, recouvrait un cadavre inhumé au mois de février 1851, c'est-à-dire à une époque très rapprochée de la mort de Daudin ; nous nous trouvions par conséquent dans les conditions les plus désirables à la recherche de la vérité.

A 2 mètres de profondeur, au niveau du cercueil, l'eau commença à disparaître; le couvercle du cercueil fut soulevé, et il fut alors facile de puiser de l'eau. Nous en fîmes remplir plusieurs vases parfaitement propres, contenant ensemble 41 litres. C'était là une quantité largement suffisante pour nos recherches. Les vases furent fermés et cachetés par le commissaire de police, et transportés à l'hôpital militaire, sous la surveillance de l'agent Chéri.

Ainsi, nous avions à notre disposition une grande quantité d'eau parfaitement identique, dans toutes les suppositions possibles, à celle qui baignait les restes de Daudin. Cette circonstance est importante à signaler, et, disons-le tout de suite, ce supplément d'expertise était nécessaire pour l'instruction de cette grave affaire, car nos conclusions devaient fortifier l'accusation au point de vue de l'origine du poison trouvé dans les restes de Daudin, ou fournir une arme à la défense. En effet, nous avons constaté dans notre précédent rapport qu'il y avait de l'arsenic dans les débris du cadavre, et que la terre qui renfermait ces débris n'était pas arsenicale. Mais il y avait aussi de l'eau dans la fosse; or cette eau, d'une origine plus ou moins contestable, pouvait avoir parcouru des terrains arsénifères avant de se rendre dans le cimetière. C'était là sans doute une supposition bien hasardée; mais enfin il importait à l'impartialité et à la moralité de l'instruction d'admettre cette supposition et de la faire vérifier.

Avant d'aller plus loin, nous croyons utile de dire notre opinion sur l'origine de l'eau que l'on rencontre dans les fosses du cimetière dit de Belle-Croix. Cette eau est évidemment le résultat des infiltrations de la pluie tombant sur les lieux mêmes.

En effet, on ne connaît de sources ni dans le cimetière, ni dans les environs de ce séjour des morts. La source la plus rapprochée est située à plus de 1 kilomètre dans l'intérieur du fort Belle-Croix, et sur le versant est de la colline sur laquelle ce fort est construit. C'est une source d'eau saline qui va se rendre dans la tannerie établie au pied de Saint-Julien, et qui, en tenant compte de la pente du terrain, ne peut dans aucun cas venir inonder le cimetière placé à l'ouest du fort. D'ailleurs, vers 1842 on a fait au pied du mur d'enceinte du fort Belle-Croix, à quelques mètres du cimetière, des recherches pour trouver de l'eau; on a creusé en vain à une profondeur considérable.

Ce qui prouve d'une manière incontestable que l'eau du cimetière est d'origine pluviale, c'est qu'on n'en trouve à vrai dire que dans les fosses mêmes et dans les terrains remués depuis quelques années seulement; partout ailleurs on n'en rencontre pas. Ainsi, c'est en vain que l'on creuse dans la grande allée du cimetière, on n'y trouve pas d'eau, même à 2 mètres de profondeur, parce que la surface est dure et ne se laisse pas pénétrer.

La section du cimetière où Daudin a été enterré, a été renouvelée

en 1837, et les sépultures pour la première fois s'y sont faites depuis 1836 d'une manière régulière et conforme aux règlements. A cette époque, il fallut, pour pouvoir pratiquer aisément des trous, ayant 2 mètres de profondeur, défoncer le terrain qui était richement garni de pierre bleue. Il n'y avait pas alors une seule goutte d'eau, et ce n'est que depuis que la surface a été ameublie et plus ou moins remuée que les infiltrations ont pu se faire au travers de cette terre compacte et de nature argilo-calcaire.

Tous ces faits prouvent d'une manière incontestable que l'eau que l'on rencontre dans les fosses du cimetière de Belle-Croix, est de l'eau pluviale qui s'infiltre à travers la surface remuée et qui séjourne au niveau des cercueils, parce qu'au-dessous de ceux-ci la terre, n'étant pas remuée, conserve sa consistance naturelle et ne se laisse plus pénétrer que difficilement.

Au surplus, et à vrai dire, l'origine de cette eau est peu importante au point de vue de nos recherches; l'eau est ou n'est pas arsenicale, toute la question est là, on le sent.

Le lendemain et jours suivants, les 41 litres d'eau furent filtrés, après avoir reconnu et constaté l'intégrité des scellés; nous avions prêté, avant toute opération, le serment légal entre les mains du magistrat instructeur.

L'eau filtrée fut évaporée à siccité, dans de grandes capsules en porcelaine, parfaitement propres. Nous obtînmes ainsi un résidu assez abondant qui tapissait le fond des capsules et adhérait à leur pourtour. Ce résidu avait une couleur rouge d'ocre très prononcée.

Nous réunîmes tout ce résidu dans une petite capsule, en le détachant à l'aide d'acide chlorhydrique pur. La solution dans cet acide avait une couleur verdâtre très prononcée, elle précipitait abondamment en bleu par le cyanure double de fer et de potassium; c'était, en un mot, une solution riche en fer.

La dissolution dans l'acide chlorhydrique fut traitée par un excès d'acide sulfurique pur, de manière à transformer en sulfates tous les chlorures formés, puis soumise à une complète dessiccation.

Nous obtînmes ainsi une matière salino-charbonneuse qui, après avoir été réduite en poudre, fut arrosée avec une quantité suffisante d'acide azotique pur.

La matière fut de nouveau portée sur le feu et y fut maintenue jusqu'à ce que toutes les vapeurs nitreuses eussent disparu.

Une partie de cette matière salino-charbonneuse a été placée dans un flacon et cachetée, pour être déposée entre les mains de M. le juge d'instruction.

Le reste fut soumis à trois reprises différentes à l'action dissolvante de l'eau distillée et bouillante. Toutes ces dissolutions, réunies à l'aide d'un filtre commun, furent soumises à l'évaporation et concentrées de manière à ne plus peser que 100 grammes environ.

Un appareil de Marsh monté d'après les indications que nous avons fait connaître dans notre précédent rapport, fonctionnait à blanc depuis deux heures à l'aide du zinc, de l'eau distillée et de l'acide sulfurique qui nous avaient servi dans notre expertise, sans que le plus léger nuage ait apparu dans le tube chauffé au rouge.

Cet appareil de Marsh reçut nos 100 grammes de liquide. Au bout de trois heures d'une marche parfaitement régulière, il ne s'était formé aucun nuage, aucune apparence d'anneau, au delà de la partie du tube chauffé au rouge; la solution argentique qui termine l'appareil avait conservé toute sa transparence.

Nous déposons ce tube à l'appui de nos conclusions.

Ainsi l'eau qui arrive dans les fosses du cimetière de Belle-Croix, quelle que soit son origine, n'est nullement arsenicale. Cette conclusion nous paraît d'autant plus inattaquable, que nous avons agi sur une plus grande masse d'eau.

Nous le répétons, ce supplément d'expertise vient corroborer nos précédentes conclusions; et, sans vouloir nous prononcer d'une manière absolue sur l'origine de l'arsenic que nous avons trouvé dans les restes de Daudin, nous pouvons au moins affirmer que ce poison n'y a pas pénétré par le fait d'une sorte d'imbibition ou de macération *post mortem*. Plus que jamais nous croyons qu'il a été introduit dans les organes pendant la vie, par le fait de l'absorption vitale et de l'assimilation organique.

Fait et signé à Metz le présent rapport.

A Metz, le 8 mai 1853.

P. S. Toutes les conclusions de ce travail sont restées debout après l'expertise des chimistes de Paris.

Enfin, M. le procureur impérial ayant adressé à M. le docteur Dieu, expert et rapporteur, deux questions se rattachant à l'expertise, en reçut la réponse suivante :

Affaire Barbier. — Réponses à des questions subsidiaires.

Voici ces questions :

« 1° En admettant que le sieur Daudin, dans sa jeunesse, ou tout » au moins plusieurs années avant sa mort, ait été traité par le mer» cure ou autre remède quelconque, de maladies vénériennes, ce » traitement aurait-il pu avoir pour résultat d'apporter dans sa con» stitution des éléments qui expliqueraient la présence du poison mé» tallique reconnu dans les débris de son cadavre? »

Je réponds à cette question par la négation la plus absolue. Les phénomènes vitaux n'ont pas le pouvoir d'opérer la transmutation

des métaux; c'est vous dire assez que pour que l'on trouve de l'arsenic dans les organes d'un cadavre, il faut *nécessairement* qu'une préparation arsenicale ait été administrée pendant la vie.

Mais, en admettant qu'une préparation arsenicale ait été administrée à titre de médicament dans la jeunesse ou plusieurs années avant la mort, est-il possible de retrouver de l'arsenic dans les débris du cadavre? Je pose ainsi la question pour la mieux préciser. Or, je réponds encore par la négation.

En effet, toutes les fois qu'une substance toxique est administrée à titre de médicament, fût-elle des plus énergiques, et certes l'arsenic est dans ce cas, elle perd son caractère de poison pour revêtir celui du médicament; je m'explique, et je prends l'arsenic pour exemple.

Certaines préparations arsenicales sont parfois employées à l'intérieur pour combattre diverses affections; mais ici les doses sont prises en grande considération. Elles sont calculées de telle sorte que tous les jours l'économie se débarrasse par ses émonctoires naturels du médicament ingéré, de telle sorte que l'on retrouverait sans doute dans différents organes de l'économie l'arsenic administré; mais on ne le retrouverait qu'à un moment donné, au bout de quelques jours, de quelques mois peut-être; mais certes pas au bout de plusieurs années. En d'autres termes, l'arsenic administré comme médicament, pénètre sans doute dans l'économie pour y remplir son action thérapeutique, mais ensuite il en est chassé en totalité soit par les reins, soit par les selles, soit par la transpiration cutanée et pulmonaire. Un exemple fera mieux comprendre ma pensée.

Si l'on administre à un lapin, par l'estomac, une dose d'arsenic incapable de tuer cet animal, et qu'on le sacrifie au bout de dix minutes, on retrouvera de l'arsenic dans le foie. Mais si on ne le tue que plusieurs jours après, une semaine par exemple; on ne retrouvera plus le poison ingéré, parce que l'économie aura eu le temps de s'en débarrasser. Ceci veut dire que toutes les fois qu'un médicament est introduit dans l'assimilation organique, les efforts de la vie tendent sans cesse à en débarrasser les organes.

Mais, si l'on dépasse certaines doses, l'action médicamenteuse cesse, pour être remplacée par l'action toxique. Alors la vie s'épuise en efforts impuissants pour chasser la substance étrangère fixée dans les organes; mais alors aussi la santé n'existe plus, et la vie s'éteint fatalement si l'on ne vient en aide à la nature. Mais, dans ce cas, si l'on peut à l'aide d'un traitement rationnel parvenir à combattre les effets d'un empoisonnement lent, la santé revient en même temps que le poison disparaît des organes. Ainsi, j'admets comme une vérité physiologique que la santé cesse avec le début des phénomènes de l'empoisonnement lent, et que dans ce cas le poison fixé dans les organes peut être retrouvé après la mort; mais je n'admets pas l'hy-

pothèse que du poison puisse être retrouvé dans le corps d'un homme mort d'une façon quelconque, alors que plusieurs années de santé se sont écoulées entre le moment de l'ingestion du médicament toxique et celui de la mort.

Ainsi, quand bien même Daudin eût pris une préparation arsenicale dans sa jeunesse ou plusieurs années avant sa mort ; en supposant même que le médicament eût été administré avec imprévoyance, et de manière à produire un empoisonnement lent, je nie que le poison trouvé dans ses organes ait une pareille origine, si, entre l'époque où l'on peut faire remonter cette supposition et celle où a commencé la maladie à laquelle il a succombé, il y a eu un intervalle bien constaté de santé.

Je crois au contraire que le poison trouvé par l'analyse chimique a été introduit dans les organes de Daudin à l'époque où la maladie à la suite de laquelle il a succombé a commencé, et que l'administration du poison a été lente, successive et telle que l'économie n'a pas eu assez de puissance pour éliminer le poison au fur et à mesure qu'il était ingéré.

« 2° A-t-on jamais employé pour les affections vénériennes des » remèdes dans lesquels il entre de l'arsenic? »

Oui, sans doute, cette pratique était assez commune autrefois, dans certaines formes de la syphilis ; mais elle est très rare aujourd'hui, surtout en France, où l'on donne presque toujours la préférence à des médicaments moins dangereux et tout aussi sûrs dans leur action. Mais, je ne vois pas le parti que l'on pourrait tirer de la possibilité d'une pareille pratique, pour expliquer l'existence de l'arsenic dans les restes de Daudin, en présence des considérations qui précèdent.

VARIÉTÉS.

ENSEIGNEMENT DE LA GYMNASTIQUE DANS LES LYCÉES (1).

I. — Arrêté du ministre de l'instruction publique.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes, considérant qu'il importe de rechercher les moyens les plus propres à développer les forces physiques de la jeunesse confiée aux lycées de l'Empire, et de la mettre ainsi en mesure d'accomplir, sans fatigue, le travail intellectuel qui lui est demandé, arrête :

Art. 1er. Il est institué, près du ministère de l'instruction publique, une commission chargée d'indiquer les exercices de gymnastique militaire, d'équitation et de natation les plus propres à développer les forces des enfants, et à leur assurer une bonne constitution physique.

Art. 2. Sont nommés membres de ladite commission :

MM. Bérard, inspecteur général de l'ordre de la médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris, *président*;
Cayx, recteur de l'Académie de la Seine;
Lesieur, chef de la 1re division du ministère de l'instruction publique et des cultes;
Forneron, proviseur du lycée impérial Louis-le-Grand;
D'Argy, chef de bataillon, commandant l'école de gymnastique à Vincennes. . . . . . . } Désignés par M. le ministre de la guerre.
Delettré, commandant de la 3e compagnie du bataillon des sapeurs-pompiers de la ville de Paris. . . . . } Désignés par M. le ministre de la guerre.
D'Arbaud, capitaine d'infanterie de la marine, détaché au bureau de l'inspection générale de cette arme à Paris, désigné par M. le ministre de la marine.

Fait à Paris le 7 novembre 1853.

H. FORTOUL.

II. — Rapport du président de la commission.

M. le ministre, vous avez donné à une commission la tâche « d'in- » diquer les exercices de gymnastique les plus propres à développer » les forces physiques de la jeunesse confiée aux lycées de l'Empire, » et à la mettre ainsi en mesure d'accomplir, sans fatigue, le travail » intellectuel qui lui est demandé. »

(1) Comparez *Rapport sur l'enseignement et les exercices gymnastiques dans les écoles primaires*, par M. le docteur Alex. Thierry. (*Annales d'hygiène*, t. XXXIX, p. 292.)

Cette commission, à la formation de laquelle les départements de la guerre et de la marine avaient bien voulu concourir directement, se composait de :

MM. *Cayx*, recteur de l'Académie de la Seine;
Lesieur, chef de la 1re division du ministère de l'instruction publique et des cultes;
Forneron, proviseur du lycée impérial Louis-le-Grand;
D'Argy, chef de bataillon, commandant l'école de gymnastique à Vincennes;
Delettré, capitaine de la 3e compagnie du bataillon des sapeurs-pompiers de la ville de Paris;
D'Arbaud, capitaine d'infanterie de la marine, détaché au bureau de l'inspection générale de cette arme.

Vous m'aviez fait l'honneur de m'en déférer la présidence.

Le point d'hygiène publique sur lequel Votre Excellence a appelé notre attention avait éveillé la sollicitude de Sa Majesté l'Empereur. Il a été l'objet de l'examen le plus approfondi.

La commission a multiplié ses séances et prolongé son enquête.

Elle a visité, à plusieurs reprises, les établissements, trop rares aujourd'hui, où les exercices corporels sont l'objet d'un enseignement méthodique et rationnel. Elle s'est transportée, tantôt dans ce magnifique gymnase qu'a élevé et organisé à ses frais un homme enthousiaste de son art (1), tantôt dans cet asile plus modeste (2) où des enfants que décimait autrefois l'affection scrofuleuse trouvent aujourd'hui, grâce à la gymnastique, une amélioration qu'ils avaient vainement demandée aux autres agents de la thérapeutique, tantôt enfin à l'établissement militaire de Vincennes (3), cette sorte d'école normale, cette pépinière d'hommes robustes, agiles, adroits, disciplinés, qui, après une demi-année d'études, vont porter, dans tous les régiments de l'armée, les précieux enseignements qu'ils ont reçus sous la direction éclairée de M. le commandant d'Argy.

Avant de mettre en œuvre les matériaux qu'elle avait recueillis, la commission a dû se pénétrer des motifs qui avaient présidé à sa formation, et des avantages du nouvel enseignement dont elle était chargée par Votre Excellence de poser les bases. Permettez-moi de donner à ce sujet quelques explications préalables que je crois nécessaires pour bien faire apprécier l'esprit et la portée du projet de règlement qui termine ce rapport.

§ Ier.

Il y a trois modes principaux par lesquels l'éducation peut et doit

(1) M. Triat.

(2) L'hôpital des enfants malades, où M. Laisné dirige le gymnase créé par l'administration de l'Assistance publique.

(3) Au fort de la Faisanderie.

intervenir dans le développement d'un enfant. C'est à l'éducation qu'il appartient de régler non seulement l'emploi des nobles facultés qui font de l'homme un être intelligent et moral, mais aussi la proportion des matériaux réparateurs destinés à prendre la place de ceux que le mouvement de la vie consume incessamment, et l'exercice de cet admirable appareil auquel la volonté commande, instrument docile qui proportionnera ses services aux soins qu'on aura pris de le cultiver. C'est dans l'équilibre de ces diverses influences qu'il faudra rechercher les conditions du développement harmonieux des facultés de l'homme. Qu'un des rouages de l'économie vienne à prédominer, il attirera tout à lui ; les autres tomberont dans la langueur. N'attendez aucune activité musculaire de l'homme chez lequel le mouvement nutritif ou végétatif est en excès. Rarement aussi sera-t-il disposé aux travaux de l'esprit ; rarement le verra-t-on surmonter, par la constance des efforts et l'opiniâtreté de la volonté, les obstacles qu'il trouvera sur son chemin (1). Le travail excessif de l'organe qui prête son assistance aux manifestations de l'âme a aussi ses inconvénients et même ses dangers ; nous le montrerons plus loin. Pour régler le développement des appareils organiques, pour tempérer l'un par l'autre, l'hygiène a des ressources dont ne peuvent se faire une idée les personnes qui sont restées complétement étrangères à la science de la vie. Créer de la matière organisée, fût-ce celle d'un simple polype ou d'une moisissure, est et sera à tout jamais au-dessus de la puissance de l'homme. Mais qu'on donne à l'homme une créature vivante, il la modifie, il la pétrit à son gré. Pour subvenir à ses besoins naturels, pour satisfaire à ses appétits factices, il a transformé, en quelque sorte, les animaux qu'il s'est soumis. Chez ceux-ci, qu'il destine à sa table, il a amoindri le poids relatif du squelette, diminué la tête, raccourci les membres et démesurément amplifié les masses charnues et succulentes que la digestion élaborera. Chez ceux-là, dont il utilise la vitesse, il a élevé la taille, effilé les membres, élargi la poitrine et desséché les muscles. Ce pouvoir de modifier les êtres vivants, il le fait sentir à ses semblables ; et tandis que, soumis à certaines pratiques, tel homme acquiert les formes athlétiques et l'énergie musculaire qui assurent le triomphe dans ces luttes si chères à l'Angleterre, cet autre, obéissant à des règles différentes, se verra méthodiquement réduit au poids qu'il ne pourrait dépasser sans renoncer à la profession qui le fait vivre.

De tels résultats ne sont pas ceux que nous demanderons à la

(1) Inde Cæsaris vox, se pingues illos unctosque non timere............ Jonathan ille Swiftius (neque enim difficile est intellectu de quonam viro sermo sit), quamdiu se curis et iris exercuit, macilentissimus, in summam obesitatem transiit, cum debilitata vi mentis in fatuitatem delapsus esset. (Haller, *Elementa physiologiæ*, t. I, p. 40.)

gymnastique, et nous ne les citons que comme une démonstration saisissante de la flexibilité d'un être vivant à se plier à l'action des agents extérieurs, à se modifier suivant la direction imprimée à ses propres forces. A aucune époque de la vie, cette souplesse n'est plus marquée que pendant les années qui précèdent la puberté. Les mots *cercus ad vitium flecti* pourraient s'appliquer aussi bien à l'élève de nos lycées qu'au jeune homme d'Horace, aux conditions physiques de l'organisme qu'aux déviations des facultés morales. Ne serions-nous pas coupables si nous négligions ce qui peut fortifier le corps à une période de la vie où les aberrations du mouvement nutritif sont si faciles, et ne mériterions-nous pas le reproche qu'un ancien législateur adressait à ses concitoyens? « Vous vous donnez, disait-il, beaucoup » de peine pour améliorer les races d'animaux, et vous abandonnez » au hasard le développement de la forme humaine. » Mais, dira-t-on, ce que vous appelez le hasard, c'est la *nature*, la nature qui conduit mystérieusement et sûrement chaque être au terme de son développement, la nature qui lui fait acquérir la forme générale, et, jusqu'à un certain point, les traits de ses parents, la nature qui conserve intacts, au travers des siècles, les caractères de l'espèce. Nous répondons que nous voyons trop souvent la nature laisser son œuvre imparfaite, et que nous ne sommes pas convaincus qu'un lycéen, renfermé chaque jour, pendant huit heures, dans la classe ou dans l'étude, travaillant beaucoup du cerveau et fort peu de ses membres, soit précisément dans les conditions où la nature déploie toute sa puissance chez l'être vivant.

Pour lutter contre les conditions désavantageuses auxquelles je viens de faire allusion, conditions qu'il faut accepter pourtant, sous peine de négliger la culture intellectuelle, la gymnastique offre des ressources qu'on demanderait vainement aux autres branches de l'hygiène. L'ignorance ou la légèreté ont pu, seules, les méconnaître et ne voir qu'un amusement futile dans les exercices qu'elle enseigne. L'antiquité en avait jugé différemment. L'expérience l'avait éclairée à cet égard. Il serait bien difficile d'admettre qu'il n'y ait rien de bon, rien d'utile dans des pratiques qui ont joui d'une si grande faveur chez deux des peuples les plus beaux, les plus policés de l'antiquité, et tenu une place si considérable dans leurs institutions. La gymnastique n'a pu demeurer étrangère au développement de ces beaux types qui ont posé devant les statuaires grecs, à la vigueur corporelle, à l'énergie morale dont les Hellènes ont donné tant de preuves. Au moyen âge, on vante encore la force du corps chez les héros de la chevalerie ; on la signale chez ceux de l'histoire, dans Bertrand Du Guesclin, dans Richard Plantagenet. Les guerriers du Tasse ne le cèdent guère, sous ce rapport, à ceux d'Homère. Mais lorsque enfin la poudre à canon décide du sort des batailles, la gymnastique, tombée en désuétude, ne paraît offrir d'intérêt que pour les

érudits (1), dont quelques uns s'attachent à étudier ce qu'elle était chez les anciens, et quels instruments ceux-ci mettaient en usage.

En abandonnant ainsi dans la pratique l'exemple et les traditions de l'antiquité, on paraissait croire que la gymnastique est tout au plus bonne pour fournir, pendant la guerre, des moyens de défense ou d'attaque; on ne s'avisait pas que, par elle-même, et indépendamment de ses applications à l'art militaire, elle procure un résultat considérable, je veux dire une constitution saine et robuste.

Cependant, à la fin du XVIIIe siècle, des hommes éclairés reconnaissent qu'il y a quelque chose à recueillir dans l'héritage du passé. M. Salzmann fonde, en Saxe, un institut gymnastique. On l'imite dans plusieurs états de l'Europe. On ne se borne plus à un pur empirisme. On formule une théorie, des principes; on leur donne une base véritablement scientifique. A Stockholm, l'institut central, établi sous la direction du professeur Ling, réalise, et au delà, les espérances que l'on avait fondées sur sa création. Le gouvernement suédois le subventionne (2). En Angleterre et en Suisse, les institutions destinées à la gymnastique se multiplient sous l'active impulsion donnée par M. Clias, qui devait, plus tard, introduire sa méthode dans nos écoles primaires (3). En France, où Rollin et Barthélemy avaient recommandé la gymnastique, le colonel Amoros apporte l'expérience qu'il avait acquise en dirigeant un gymnase à Madrid, d'après les principes de Pestalozzi. On se passionne un instant pour une institution si salutaire. Mais, pour populariser ce nouvel enseignement, pour le faire entrer dans l'éducation de tous, pour instituer la culture de l'appareil locomoteur à côté de la culture intellectuelle, il fallait plus que des efforts individuels, il fallait le concours actif de l'Etat. Si l'on ne peut dire que ce concours ait fait défaut jusqu'ici, le travail qui nous est demandé est, du moins, un aveu que l'intervention de l'Etat n'a pas été aussi efficace qu'elle eût pu l'être. L'organisation de la gymnastique dans les lycées de l'Empire sera un retour heureux vers le but que l'on a manqué. Une fois confirmés par une expérience faite sur une grande échelle, les succès obtenus donneront peut-être à penser, nous l'espérons au moins, que la gymnastique n'est pas indigne d'occuper une place dans les institutions pédagogiques de notre pays.

Il serait facile, sans doute, à un médecin de démontrer théoriquement les bons effets de ces exercices; d'expliquer comment chez l'homme qui s'y est livré, dans une mesure convenable, l'appétit est

(1) Mercuriali, *De arte gymnastica*.

(2) Un des membres de l'expédition envoyée au pôle par le gouvernement français disait à l'illustre Berzelius que la gymnastique suédoise, à elle seule, méritait que l'on fît le voyage de Stockholm.

(3) Le *Traité élémentaire de gymnastique rationnelle*, par M. Clias, est parvenu à la 6e édition. Paris, 1853.

avivé, la digestion plus facile, le sommeil plus réparateur et plus profond, la respiration plus ample, la circulation activée, l'énergie musculaire accrue, le feu des passions amorti, la constitution tout entière affermie et améliorée. Mais le rapporteur n'abusera pas de son diplôme, et il ne fera intervenir qu'avec sobriété ce genre de démonstration. L'énoncé de quelques faits sera peut-être un meilleur moyen de convaincre. Pendant que la commission visitait les établissements destinés aux exercices de la gymnastique, dans le but d'étudier en eux-mêmes ces exercices, elle recueillait de précieux renseignements sur leurs effets. Par exemple, elle apprenait que, sur 150 sous-officiers exercés pendant six mois au fort de Vincennes, pas un seul n'avait passé un jour à l'infirmerie. Oserait-on dire que la gymnastique était demeurée étrangère à ce résultat? A l'hôpital des Enfants, la commission constatait un fait d'une plus haute portée. Il est une affection qui consiste dans des contractions musculaires, désordonnées, involontaires, affection plus commune chez les enfants que chez les adultes, et souvent rebelle au traitement interne : c'est la *chorée*. La gymnastique a guéri les enfants qui en étaient atteints. Mais la *chorée* n'est pas une affection des muscles, son point de départ est dans le centre nerveux ; la gymnastique n'épuise donc pas son influence sur le système musculaire : elle l'étend à l'organe qui suscite l'action des muscles, qui intervient dans les opérations de l'esprit ; elle calme son extrême excitabilité, et prévient, dans d'autres cas, l'épuisement qui pourrait résulter d'un travail intellectuel excessif. Ce serait tomber dans l'exagération que de dire, avec Platon (1), que la gymnastique (unie à la musique, il est vrai) est exclusivement destinée à la culture de l'âme ; mais on ne s'éloignerait pas moins de la vérité si l'on restreignait son action au développement du système locomoteur. Chez M. Triat, comme dans les deux autres établissements que je nommais en commençant, la commission a pu constater les excellents effets de la répétition des exercices gymnastiques. S'ils guérissent quelques affections, s'ils redressent quelques difformités, ils peuvent contribuer à les prévenir, et la gymnastique est la meilleure orthopédie préventive.

Examinons aussi l'influence de la gymnastique sur l'appareil qu'elle met directement en jeu. Rien n'est mieux constaté que les changements apportés dans la nutrition des muscles par l'exercice de ces organes. La démonstration qu'on en donne est devenue vulgaire : faut-il rappeler le développement des jambes des danseurs, des bras

(1) Platon dit, dans sa *République* : « Ce n'est pas pour cultiver l'âme et » le corps (car si ce dernier en tire quelque avantage ce n'est qu'indirec- » tement), mais pour cultiver l'*âme seule* et perfectionner en elle le cou- » rage et l'esprit philosophique, que les dieux ont fait présent aux hommes » de la musique et de la gymnastique. » *OEuvres de Platon*, t. I, p. 72. Paris, 1845.

des boulangers, de la jambe gauche et du bras droit des maîtres d'escrime, etc., etc.? il y a quelque chose de vicieux, sans doute, dans ces développements partiels de l'appareil musculaire; mais la gymnastique exerce, d'une manière égale, tout le système, et c'est là un de ses grands avantages.

En même temps qu'elle développe la force, la gymnastique fait acquérir l'adresse, et cela n'est point à dédaigner dans la pratique de la vie. L'homme maladroit fait tout avec effort, il grimace, il prend des poses ridicules, il met en contraction une foule de muscles qui n'ont rien à faire avec le but auquel il tend; il éparpille l'influx nerveux au lieu de le concentrer là où l'énergie est nécessaire.

Dans l'appareil locomoteur, le physiologiste ne voit pas seulement les muscles ou parties actives, il tient compte des leviers que les puissances contractiles mettent en mouvement, et de leurs moyens d'union. La gymnastique ne modifie pas moins efficacement les parties passives de l'appareil que ses parties agissantes. Trois choses règlent, dans chaque section du squelette, dans chaque brisure de nos membres, l'étendue et la direction des mouvements, ce sont : la configuration des surfaces articulaires, les faisceaux fibreux qui attachent les os, l'état particulier des muscles qui passent sur l'articulation. Or, telle est la puissance des exercices périodiquement répétés, qu'ils peuvent modifier, dans les jointures, les parties dures et les parties ligamenteuses, de telle sorte que la limite ordinaire des mouvements soit dépassée. Ainsi, chose digne des méditations du physiologiste, l'action des parties molles règle, médiatement, dans les substances les plus rigides, les plus dures de l'organisme, la direction suivant laquelle s'y opéreront le mouvement nutritif et le développement. Et, comme en définitive c'est de la configuration du squelette que dépendent, en grande partie, les proportions plus ou moins élégantes du corps, l'aisance dans les mouvements, la grâce dans la contenance ou la démarche, on voit la part qui pourrait revenir à la gymnastique dans l'acquisition de ces avantages extérieurs. La génération reproduit, à la longue, les *qualités acquises* (1), comme elle transmet, du père au fils, les caractères de la race : c'est donc concourir à l'amélioration d'un peuple, j'ai presque dit à sa régénération, que de le doter d'institutions qui permettent de porter au plus haut degré qu'elles puissent atteindre les facultés physiques et intellectuelles de l'homme.

Allons au-devant d'une objection que sont disposées à faire, à l'établissement officiel de la gymnastique dans les lycées, certaines personnes, persuadées, d'ailleurs, que l'exercice est salutaire aux écoliers. Le besoin du mouvement, disent-elles, est si vivement senti

(1) *Fortes creantur fortibus et bonis.* — HORACE.

par les enfants, qu'ils se livrent, avec toute l'impétuosité de leur âge, aux exercices du corps pendant le temps accordé à la récréation. C'est donc chose superflue que d'instituer encore des exercices classiques. Cette objection n'est pas fondée. Les amusements de l'enfance, si utiles d'ailleurs, ne peuvent, en aucune façon, remplacer les leçons où l'art intervient pour faire contracter l'un après l'autre chacun des groupes de muscles qui entrent dans le vaste appareil de la locomotion. Si l'on voulait dresser une sorte de statistique du personnel de nos lycées, et quelques personnes ont tenté de le faire (1), on y trouverait plusieurs catégories d'élèves. Ici ce sont des enfants robustes, pleins de séve, de vigueur, et pouvant, sans chances d'épuisement, faire les frais du travail intellectuel. S'ils peuvent, à la rigueur, se passer de la gymnastique, on ne peut dire, cependant, qu'elle leur serait nuisible. Dans une autre catégorie, on rangerait des enfants d'une constitution plus grêle. Ceux qui, dans ce groupe, aiment l'étude et y réussissent, sont d'excellents écoliers, sans doute, mais trop souvent aussi l'excès du travail intellectuel les énerve. Pour cette classe d'élèves, ne comptez pas sur les effets de la récréation, ils y portent encore les préoccupations de l'étude. Il faut que vous leur prescriviez, que vous leur imposiez les exercices du corps; soumettez-les donc à la gymnastique. Une troisième catégorie se composerait d'élèves, non seulement débiles, mais maladifs; ils manquent souvent à la classe. Ceux qui sont devancés par leurs condisciples se découragent et ne travaillent plus. Pour ceux-ci encore on peut attendre d'excellents effets de la gymnastique. Ce n'est point là une vue théorique, c'est une proposition fondée sur ce qui se passe en grand, depuis un certain nombre d'années, à l'hôpital des Enfants.

Je ne quitterai pas ce sujet sans dire que la Commission attribue à la pratique de la gymnastique d'autres avantages encore que ceux qui résultent d'une constitution robuste : elle n'a pu méconnaître les applications qu'on en peut faire. Parmi les accidents sans nombre qui chaque jour menacent notre santé ou notre vie, il en est contre lesquels nous pouvons nous prémunir. Ne le pas faire serait une négligence singulière. N'est-il pas déplorable, par exemple, qu'un homme tombé à la rivière y trouve la mort, faute d'avoir appris à se soutenir sur l'eau pendant quelques minutes? On dit que la plupart de nos marins ne savent pas nager! L'habitude des exercices gymnastiques prépare à certaines professions. Les soldats qui s'y sont

(1) Plan d'organisation hygiénique et médicale pour les colléges nationaux, par MM. Pouget, docteur en médecine, et Valat, recteur de l'Académie de l'Aveyron; Bordeaux, 1850. Ce travail n'a point été fait en vue d'introduire la gymnastique dans les lycées; les auteurs se sont proposé de faire donner une certaine part aux médecins dans l'inspection des établissements destinés à l'instruction publique.

livrés apprennent plus rapidement que d'autres le maniement des armes. Il a suffi d'un petit nombre de ces exercices (le pas gymnastique, le saut et l'exercice à la baïonnette), pour donner aux chasseurs à pied (chasseurs de Vincennes) la supériorité qu'on leur accorde, sans tenir compte même de leur habileté comme tireurs. On reconnaît, dit-on, à l'excellence de leur tenue, les officiers qui sont sortis de la Flèche, établissement où, dès l'âge de neuf à dix ans, les écoliers se livrent à la gymnastique.

Les diverses considérations qui précèdent ont été développées dans le sein de la Commission par plusieurs de ses membres. La commission a pensé qu'elles étaient décisives et qu'elles mettaient hors de doute l'opportunité de la réforme dont vous avez posé le principe. Mais lorsque nous semmes sortis des généralités pour descendre aux applications, nous avons trouvé des difficultés de plus d'un genre, qui nous ont conduits peu à peu à circonscrire le nouvel enseignement. Je dois en rendre compte à Votre Excellence.

§ II.

Parmi les moyens qui pouvaient être proposés, quelques uns tendaient à imprimer à l'institution de la gymnastique, dans les lycées, un caractère bien différent de celui que nous a paru impliquer le programme officiel.

Posons, sur-le-champ, la question qui a tenu pendant quelque temps la Commission indécise : *L'exercice militaire et le maniement du fusil seront-ils enseignés aux élèves des lycées?*

Si, pour diriger la jeunesse de nos écoles vers la carrière des armes; si, pour aviver l'esprit militaire, chez une nation qui lui a dû tant de pages brillantes de son histoire, on se décidait à mettre un fusil entre les mains des élèves, un nouveau but s'ajoutait, se substituait peut-être à celui qui nous avait été désigné ; le problème d'hygiène disparaissait derrière la mesure politique.

Il fallait que la Commission, avant de passer outre, eût décidé cette question délicate. De graves considérations l'ont portée à la résoudre négativement.

Soumettre au régime militaire la jeunesse des lycées, ce serait peut-être donner au dedans et au dehors une fausse opinion de la direction qu'on veut lui imprimer.

Le gouvernement a compris les tendances de la société moderne lorsque, près de l'enseignement littéraire, il a institué dans les lycées l'enseignement scientifique. Il s'est proposé de former des hommes pour l'industrie, le commerce, les travaux agricoles, les arts. On ne pourrait, sans une contradiction qui serait remarquée, ajouter à ces paisibles enseignements une sorte de préparation pour la guerre.

D'excellents motifs, sans doute, portent un grand nombre de pères de famille à confier aux lycées de l'État le soin de l'éducation de

leurs fils. Les parents se croient assurés que, dans les lycées, aucune influence ne viendra contrarier la vocation qu'ils ont fait entrevoir à leurs enfants. Cette confiance ne serait-elle pas ébranlée si l'on introduisait le maniement des armes dans l'enseignement? Ces nouveaux exercices ne seraient-ils pas capables de pousser certains élèves vers la carrière militaire, malgré la volonté paternelle?

L'essai malheureux et récent qui a été fait en 1848 a montré ce qu'on pourrait attendre de la mesure qui nous occupe. Des tendances nouvelles et peu favorables aux études littéraires et scientifiques s'étaient promptement révélées dans les établissements où le régime militaire venait d'être introduit. Entraînés par une prétendue vocation, un grand nombre d'élèves des lycées désertaient les humanités pour le maniement des armes. La discipline ne souffrait pas moins que les études. Porteurs d'un uniforme et munis d'un fusil, les élèves paraissaient plus disposés à obéir aux instructeurs qu'on leur avait donnés qu'à leurs maîtres anciens. Le rôle de ceux-ci était devenu difficile, quelquefois ridicule. Il semblait qu'une autorité militaire venait de s'asseoir, dans nos lycées, à côté de l'autorité paternelle de l'Université. Sans doute la main ferme qui nous régit saurait prévenir de tels excès ou les réprimer au besoin; mais il a paru à la Commission qu'il serait sage d'éloigner une des causes qui avaient contribué à les produire.

Telles sont, monsieur le ministre, les considérations qui ont détourné la Commission de la pensée de proposer à Votre Excellence de ranger le maniement du fusil dans le nombre des exercices qui seraient démontrés aux élèves des lycées.

La Commission a cru devoir introduire quelques autres restrictions dans l'enseignement de la gymnastique.

Quelques personnes disent : « Nous ne voulons pas faire de notre fils un athlète. » Que ces personnes se rassurent; ce n'est pas la gymnastique athlétique qu'il s'agit d'inaugurer dans les lycées. Il n'a pas fallu venir jusqu'à notre temps pour voir critiquer cette pratique vicieuse. Elle était déjà condamnée à une époque où l'on décernait des couronnes à ceux qui avaient terrassé leurs adversaires dans les jeux publics. Galien maltraite singulièrement les athlètes. Cet homme étonnant avait compris qu'un développement excessif des masses musculaires n'était pas le cachet d'une constitution vigoureuse, et qu'il ne s'obtenait qu'aux dépens des facultés de l'âme (1).

(1) « Verum enim vero omnis bene instituta respublica hoc genus » artis odit ac detestatur quæ omne vitæ robur vimque prosternat, haud » in bonam affectionem corpora traducens. Ego utique plerumque multis » athletis qui præstantissimi esse videbantur quique multas in certami- » nibus coronas meriti sunt, me ipsum valentiorem esse expertus sum; » quandoquidem in omnibus itineribus faciendis, in militaribus actioni-

Galien n'est pas le premier qui, dans l'antiquité, ait fait le procès à la gymnastique athlétique; Hippocrate l'a formellement blâmée; et Platon, Platon, dont les muscles ne le cédaient peut-être à ceux d'aucun des athlètes de son temps, critique, à un autre point de vue, la pratique exclusive des exercices corporels (1).

Ainsi donc nous repoussons, dans ce qu'elles ont d'excessif, les traditions de l'ancienne gymnastique athlétique.

Nous proscrivons, de même, les exercices qui ressemblent trop à des tours de force, et nous sommes certains que cette partie de notre programme va répondre à une autre classe d'objections et dissiper des appréhensions qui ont nui, jusqu'ici, à la propagation de la gymnastique. Pour beaucoup de gens, en effet, ce mot éveille l'idée de pratiques difficiles et dangereuses, d'accidents de toutes sortes, de contusions, de chutes, de membres foulés ou luxés, d'organes herniés, etc. Rien de tout cela n'est à craindre avec un choix d'exercices comme celui que nous proposons. Nous aimons à mettre ici les résultats de l'expériences avant le raisonnement. Nous nous sommes assurés que pas un seul accident n'avait été signalé dans l'école qui est établie à Vincennes; pas un seul accident n'a fait regretter à l'administration des hôpitaux, si attentive et si vigilante, d'avoir introduit la gymnastique parmi les enfants malades; pas un seul accident parmi les élèves de M. Triat, ni au lycée impérial Louis-le-Grand. Pour plus de précautions, la Commission a éliminé du programme qu'elle va soumettre à Votre Excellence un certain nombre d'exercices qu'elle avait cru pouvoir emprunter aux classes de gymnastique de ces divers établissements.

La Commission ne permet pas cet exercice trop scabreux qui consiste à marcher sur des piquets plantés dans le sol.

Elle ne veut pas que des élèves, montés sur des poutres, simulent des chutes; elle craindrait que l'imitation ne devînt, parfois, trop parfaite.

Dans les exercices du portique, elle supprime ceux qui consistent

» bus, magis præterea in civilibus atque rusticis negotiis inutiles prorsus
» reperiebantur. »

Cl. Galeni opera omnia, t. V, p. 894. — Il est plus irrévérencieux encore dans un autre passage: « Deinde, ut arbitror, inconcinna barbaraque voce non minus quam sues vociferantur. »

(1) Dans le livre III de sa *République*, Platon introduit le dialogue suivant: « As-tu pris garde à la disposition du caractère de ceux qui se sont
» exclusivement appliqués, toute leur vie, à la gymnastique ou à la mu-
» sique? — De quoi veux-tu parler? — Je veux parler de la rusticité, de
» la dureté, de la férocité des premiers. » (*OEuvres de Platon*, t. I, p. 71; Paris, 1845. Il dit plus loin de celui qui a donné tout son temps à la gymnastique: « Il vit dans l'ignorance et la grossièreté, sans grâce et
» sans politesse. »

à marcher debout sur la pièce horizontale qui domine tout l'appareil, et si elle conserve cette pièce, c'est parce qu'elle sert d'attache aux autres agrès du portique.

La Commission n'est pas d'avis qu'on enseigne aux élèves à escalader les murailles, soit en s'accrochant à leurs inégalités, soit en dressant près d'elles une sorte de pyramide vivante, composée de plusieurs étages d'hommes se tenant debout sur les épaules les uns des autres. Nous avons vu à la vérité de merveilleux résultats de cet exercice à Vincennes, où cinquante sous-officiers environ franchirent, sous nos yeux, un mur vertical de vingt et un pieds de haut en moins de temps qu'il n'en eût fallu pour monter quelques marches et les descendre. Mais, outre qu'il expose aux chutes, l'art de l'escalade pourrait peut-être recevoir dans les lycées des applications prématurées. Ces considérations nous ont portés à le retrancher du programme. La Commission propose de supprimer encore le *cheval de bois*, les *cordes ascendantes obliques*, l'*octogone*, les *planches à rainures*, les *échasses*, les *marches en arrière sur les poutres*, les *rencontres de deux élèves sur une poutre*, car ils pourraient s'entraîner dans une chute commune, les *poutres inclinées*, les *poutres oscillantes*, les différentes espèces de *luttes deux à deux*, parce qu'elles pourraient tourner au sérieux, et cet exercice enfin où, par réminiscence peut-être de l'ancien pugilat, on veut que les élèves frappent leur poitrine pour la faire résonner (1).

Enfin, nous avons retranché aussi certains exercices qui pourraient prêter à rire à des écoliers beaucoup plus disposés à saisir le côté plaisant des choses que leur application pratique. Nous avons voulu éviter de compromettre la gymnastique près de ceux auxquels il s'agit de l'enseigner.

Ces éliminations opérées, voici de quels exercices la Commission serait d'avis de composer la gymnastique des lycées.

§ III.

Cette partie de notre tâche est fort aride ; mais il est un moyen de l'abréger. Dans les excellentes instructions que l'administration de la guerre a publiées pour l'enseignement de la gymnastique dans les corps de troupes et les établissements militaires, chaque exercice, ou plutôt chaque temps d'un exercice a un nom, un numéro ; tous les détails en sont figurés et décrits ; ces instructions, d'après les vues de la Commission, deviendront *classiques* dans les lycées, comme elles le sont aujourd'hui dans l'armée ; il me sera donc permis,

(1) ....Et pectore vastos
Dant sonitus............

(*Virgile.*)

lorsque je le jugerai convenable, de nommer simplement ceux des exercices que nous leur aurons empruntés.

Les élèves débuteront par une catégorie d'exercices qui ne seront pas encore de la *gymnastique*, mais qui seront de la *discipline*, chose précieuse partout, et notamment dans les lycées. Le professeur rangera les élèves en *pelotons* d'après les règles prescrites pour cette opération. (*Formation des pelotons.*)

Il leur fera prendre les *alignements* tantôt sur l'élève de *droite*, qui se sera avancé de quelques pas, tantôt sur l'élève de *gauche*.

Puis viendront :

Le *demi-tour à droite*;

La *marche de front*;

La *marche de flanc*;

La *conversion de pied ferme* en marchant;

Le *changement de direction* (1).

Enfin, les élèves apprendront à *ouvrir et resserrer les intervalles* qui les séparent, afin de pouvoir, au besoin, s'exercer avec divers instruments sans atteindre leurs voisins.

Nous n'avons pas conservé dans cette première catégorie d'exercices la *marche au pas ordinaire*, cette marche, telle qu'elle est décrite et enseignée, étant tout ce qu'il y a de plus *extraordinaire* au monde, ridicule, contraire au mécanisme si ingénieux suivant lequel la nature accomplit la marche (2); elle est tombée en discrédit dans l'opinion des militaires expérimentés, et, si elle a été maintenue jusqu'ici, c'est qu'on y regarde à deux fois pour toucher aux institutions qui régissent l'armée.

Nous disons que la discipline des lycées peut gagner quelque chose à ces exercices préparatoires; en effet, aux heures de la journée où tous les élèves devront se réunir dans un certain ordre, pour aller ensemble, soit à la promenade, soit au réfectoire, soit à l'église, soit à l'étude, ils prendront, sans confusion, et promptement, la place qu'ils auront occupée dans les pelotons. Ils contracteront aussi l'habitude de garder le silence quand il leur sera demandé. Il est à remarquer, en effet, que si l'on prescrit le silence comme faisant partie de la règle à suivre dans un exercice quelconque, on l'obtient plus facilement que si on le demande pour lui-même.

Ces préliminaires accomplis, les élèves passeront à la gymnastique proprement dite. Les exercices complexes qu'elle comprend peuvent être décomposés en mouvements généraux ou d'ensemble,

(1) Ce petit groupe d'exercices, bien qu'emprunté au régime militaire, ne peut avoir les inconvénients que nous avons reprochés plus haut au maniement du fusil.

(2) Dans la marche sur un terrain horizontal, chaque membre inférieur oscille à son tour, comme un pendule, sous le bassin auquel le tient attaché, sans frottement, la pression atmosphérique.

et ceux-ci être réduits, par une analyse plus subtile, à des mouvements partiels. C'est de ceux-ci qu'il faut s'occuper en premier lieu. On cherchera à leur donner toute l'étendue, toute la souplesse, toute la précision, toute l'énergie dont ils sont capables. On s'assurera ainsi que leur concours ne fera pas défaut dans les mouvements d'ensemble et dans les exercices complexes.

C'est en les exerçant, tour à tour, dans les membres supérieurs et dans les membres inférieurs, et pour l'un et l'autre membre, dans chacune des brisures qui les composent, qu'on atteindra le résultat désiré. Ces mouvements partiels portent le nom d'*assouplissements* dans les instructions rédigées pour les établissements militaires. Ils doivent mettre en jeu, pour chaque articulation, tous les muscles qui passent sur elle. On ne saurait exiger d'un professeur de gymnastique qu'il dise à ses élèves les noms de ces muscles, ni même qu'il les connaisse. Lorsque Ling imagina de placer une salle de dissection à côté de son gymnase, il se proposait, peut-être, de conquérir l'opinion publique par le prestige qui s'attache à un établissement scientifique; mais cela devait demeurer complétement stérile, au point de vue de l'enseignement de la gymnastique (1). Nous ne pro-

(1) Ce serait, sans aucun doute, une démonstration savante que celle où, à l'occasion de chaque mouvement, soit simple, soit composé, on ferait connaître tous les muscles ou les portions de muscles qui ont pris part à l'action. Mais cette sorte d'idéal de l'enseignement de la gymnastique ne saurait être réalisé dans un lycée. Soit, par exemple, l'articulation du bras avec l'épaule : c'est là que se passent, abstraction faite de la mobilité du *scapulum*, tous les mouvements de totalité du bras. Faudrait-il donc que le professeur de gymnastique vînt dire à ses élèves : Pour opérer le mouvement d'abduction du bras, c'est-à-dire pour écarter le bras du tronc, vous contractez le muscle *deltoïde* et le muscle *sus-épineux*.—Pour rapprocher le bras de la poitrine, vous exercez le muscle *grand pectoral*, le *grand dorsal* et le *grand rond*. Que si vous voulez porter le bras en avant, vous mettez en jeu les faisceaux antérieurs du *deltoïde* et le muscle *grand pectoral*. Si le membre doit être dirigé en arrière, il sera entraîné dans ce sens par les faisceaux postérieurs du *deltoïde*, par le *grand dorsal* et le *grand rond*. Lorsque le bras devra tourner sur son axe, il sera dirigé de dehors en dedans par le *sous-scapulaire*, et de dedans en dehors par le *sous-épineux* et le *petit rond*. Enfin, dans ces grands mouvements de circumduction, où le membre décrit un cône dont la base est en avant et en dehors, et le sommet dans l'articulation, chacun des muscles qui entourent la jointure sera appelé à son tour à faire parcourir à l'humérus une fraction du cercle total ou plutôt du cône dans lequel il doit se mouvoir? Faudra-t-il encore que le professeur, passant en revue toutes les brisures du membre supérieur, dise à ses élèves quels muscles fléchissent l'avant-bras sur le bras, quels muscles l'étendent, quels muscles font tourner le radius autour du cubitus, soit de dehors en dedans (*pronation*), soit de dedans en dehors (*supination*), quels muscles renversent le poignet sur le bord radial de l'avant-bras, quels muscles l'inclinent sur le bord cubital, quels muscles étendent le

poserons donc pas d'autre instruction, pour les mouvements partiels ou d'*assouplissements*, que celle qui a été acceptée par l'administration de la guerre, l'expérience en ayant démontré les bons effets. En conséquence, nos élèves exécuteront les exercices compris dans cette instruction sous les dénominations suivantes :

Elever et abaisser les bras sans flexion ;

Mouvements des bras avec flexion ;

Circumduction latérale des bras ;

Mouvement horizontal des avant-bras ;

Etendre les bras latéralement et verticalement.

Ce dernier exercice a, dit-on, été emprunté aux Indous.

Les considérations générales que nous venons de présenter, à propos des membres supérieurs, s'appliqueront aux mouvements partiels des membres inférieurs. L'assouplissement préalable de ceux-ci sera opéré par les exercices compris sous les titres suivants :

Fléchir la jambe. Dans ce mouvement, la cuisse reste verticale, la jambe est entraînée dans la flexion par les muscles postérieurs de la cuisse.

Fléchir simultanément la cuisse et la jambe. Ici, c'est la jambe qui reste verticale, mais suspendue en avant de la ligne de gravité, à la cuisse fléchie sur le tronc.

Fléchir sur les membres inférieurs. La flexion ayant lieu en même temps dans les deux membres inférieurs, le tronc descend vers le sol dans cet exercice, ce qui n'avait pas lieu dans les deux exercices précédents.

Si l'on fait alterner la flexion dans les deux membres inférieurs, on obtient ce qu'on appelle *la cadence ;* celle-ci se divisera en *cadence modérée*, *cadence accélérée*, *cadence de course*. La cadence de course diffère des deux autres en ce que le centre de gravité cesse un instant d'être soutenu, ce qui n'a pas lieu dans les cadences modérée et accélérée. On voit déjà paraître ici quelques unes des applications de ces mouvements élémentaires ; car la cadence de course est un des éléments de la *marche gymnastique*, de même que la flexion sur les extrémités inférieures est un des éléments du *saut*. Les élèves font ces cadences sur place, comme autrefois, si nous en croyons Plutarque, des chevaux, soulevés par des sangles et excités par leurs maîtres, donnaient à leurs jambes des mouvements du galop, sans que leur corps changeât de place. Les professeurs auront soin de ne

poignet, quels muscles le fléchissent, etc. ? Non : ce luxe scientifique serait parfaitement stérile. Un homme qui pourrait entrer dans de tels détails sur tous les mouvements du corps, aurait quelque chose de mieux à faire que de se constituer moniteur de gymnastique dans un lycée ; ajoutons que les notions d'anatomie données aux élèves des lycées sont trop succinctes pour mettre ceux-ci à même de tirer parti d'un enseignement si élevé.

pas trop prolonger l'exercice des cadences qui est extrêmement fatigant.

Parmi les exercices qui peuvent assouplir les membres inférieurs, la Commission a encore choisi les suivants :

Flexions simultanées des jambes (ce qui ne peut se faire sans que l'on saute) ;

Flexions simultanées des jambes et des cuisses ;

Sautillement sur une jambe ou sur les deux jambes ;

Fléchir sur les extrémités inférieures et marcher dans cette position ;

Marcher sur la pointe des pieds ;

Marcher sur les talons. On affecte le premier mode de progression sur un terrain ascendant et le second sur un terrain déclive ; c'est le moyen de prévenir, dans le premier cas, l'allongement excessif et le tiraillement des muscles du mollet, et, dans le second cas, les chutes.

Rapprochons de ces exercices d'assouplissement des membres inférieurs :

La course dans les chaînes gymnastiques, *l'exercice pyrrhique*, très aimé des élèves, et les *sauts.*

Les élèves que l'on fera courir dans les chaînes gymnastiques devront tourner alternativement à droite et à gauche, pour que leur corps ne se penche pas d'un seul côté.

Les modes suivant lesquels on peut exécuter le saut sont extrêmement nombreux ; la Commission a pensé qu'il convenait de les réduire à quatre :

1° *Saut de pied ferme en largeur et en hauteur* ;

2° *Saut avec élan* ;

3° *Saut en profondeur* ;

4° *Saut à la perche.*

L'instruction pour les écoles militaires ne recommande aucun exercice pour l'assouplissement des articulations des os du tronc, mais on peut considérer comme exercices mixtes ceux qui sont décrits sous les dénominations suivantes :

Fléchir le corps en avant ;

Fléchir le corps en arrière (1).

Dans l'un et l'autre de ces exercices (tels qu'ils sont détaillés dans l'instruction), l'articulation du bassin avec le fémur est le centre des grandes excursions que le tronc exécute ; mais il s'opère, en même temps, des mouvements de *flexion* dans les articulations des vertèbres lorsque le corps se penche en avant, et des mouvements d'*extension* lorsqu'il se redresse.

Enfin, nos élèves exécuteront quelques exercices d'*équilibre.* Qu'on ne s'effraie pas à ce mot ; c'est sur la terre ferme et non sur les pou-

(1) Il serait plus exact de dire *fléchir le corps, étendre le corps.*

tres branlantes que ces équilibres auront lieu. Ainsi institués, ils ont encore leurs difficultés et une utilité incontestable. Lorsque, par exemple, un des membres inférieurs étant soulevé et embrassé par les deux mains, la station s'opère sur l'autre pied, le tronc doit se tenir en équilibre sur la tête d'un seul fémur. Il faut alors une surveillance très active de la part de la volonté, et des contractions énergiques des muscles qui s'étendent du bassin au membre inférieur, pour ramener incessamment la ligne de gravité du tronc sur l'étroite base de sustentation qu'elle menace de dépasser à chaque instant. Trois autres variétés d'équilibre seront enseignées aux élèves :

Se pencher en avant sur un pied ;

Se pencher en arrière sur un pied ;

Se pencher à droite ou à gauche sur un pied.

Jusqu'ici les contractions musculaires n'ont eu à surmonter d'autres résistances que celles qui résultent du poids du corps, ou simplement du poids des leviers mis en mouvement. L'art ajoute utilement à ces résistances des *poids artificiels*. La Commission propose d'introduire dans la gymnastique des lycées l'usage des *haltères* et celui des *mils*.

Les *haltères* ont été employés dès les premiers temps de la gymnastique. On les voit aux mains des personnages figurés par Mercuriali, et l'on sait avec quel soin il a reproduit les détails de la gymnastique ancienne. Deux masses de fer, soit sphériques, soit conoïdes, réunies par une partie étranglée, que la main embrasse facilement, constituent les haltères. On les proportionne à l'âge et à la force des élèves. Nous en avons pu voir, dans le gymnase des Champs-Elysées, un assortiment des plus complets, depuis ces instruments légers qui chargent à peine la main d'un enfant de six ans, jusqu'à ces masses énormes que le bras seul de M. Triat peut soulever de terre (1). Les exercices auxquels on se livre en tenant les haltères à la main ne sont point figurés dans l'instruction rédigée par les soins de l'administration de la guerre. Les professeurs des lycées devront les faire exécuter d'après les règles formulées dans le traité de M. N. Laisné (2).

Les exercices des *mils* sont d'une date plus récente, en Europe au

(1) A la vue de ces formidables haltères, on pense involontairement aux cestes d'Entelle :

In medium geminos immani pondere cestus
Projecit............................
....
Obstupuere animi.

(2) *Gymnastique pratique*, Paris, 1850, 1 vol. in-8 avec figures et planches. Les exercices avec haltères y sont figurés.

moins, où ils ont été importés par un colonel anglais, qui les avait vu pratiquer dans les gymnases militaires de Perse, à Téhéran surtout, où le shah les encourageait et les pratiquait lui-même. L'élève d'Amoros, auquel le colonel Harriot enseigna, en France, les exercices des mils, était précisément M. d'Argy, aujourd'hui chef de bataillon commandant l'école gymnastique de Vincennes, et membre de la Commission dont je suis en ce moment l'interprète. M. d'Argy a publié, sur les exercices des mils, une notice à laquelle je serai heureux d'emprunter quelques appréciations. « Ces exercices, dit » M. d'Argy, s'exécutent des deux mains alternativement, et, parfois » simultanément, avec deux instruments qui ont toute la forme d'une » massue conique, et qu'en persan on appelle *mil*. Ils développent » surtout la force musculaire des bras et des épaules, font saillir la » poitrine en avant, et fortifient tout particulièrement la main et le » poignet. Ils donnent à cette partie du corps l'adresse et la vigueur » propres à faire manier un sabre, un cimeterre, une épée ou toute » autre arme de ce genre ; ils ont, de plus, l'avantage inappréciable » lorsqu'on les pratique longtemps, de rendre ambidextre ; je pour- » rais me citer comme exemple de cette dernière et précieuse qua- » lité. » M. d'Argy dit plus loin : « C'est surtout aux cavaliers appelés » à manier à cheval de longues lances, des sabres pesants, que nous » conseillerons ces exercices. Après le maniement des mils, celui du » sabre et de la lance ne sera plus qu'un jeu. Ils conviennent, du » reste, à toutes les professions, aux deux sexes. Rien n'est plus gra- » cieux lorsqu'ils sont bien exécutés ; ils font contracter un maintien » régulier, une station que ne donnent souvent pas d'autres exer- » cices spécialement destinés à procurer, dit-on, de la grâce et de » la tournure (1). »

Je désire appeler l'attention sur quelques uns des résultats signalés par M. d'Argy. *On peut, dit-il, devenir ambidextre en se livrant à l'exercice des mils.* Quelques physiologistes, oubliant l'unité de l'organisme humain, ont eu l'idée originale de faire l'histoire de l'*homme droit* et de l'*homme gauche.* Ne faudrait-il pas, en se plaçant à ce point de vue, soigner également l'éducation de l'un et de l'autre? On fait tout le contraire dans la plupart des familles. Qu'un enfant prenne indifféremment de la main droite et de la main gauche, le joujou ou le bonbon que sa nourrice lui présente, vite on s'inquiète, on craint d'avoir un enfant gaucher, et on lui refuse l'objet de ses désirs jusqu'à ce qu'il le saisisse de la main droite ; c'est ainsi qu'on travaille à faire du bras gauche un appendice débile et maladroit.

(1) Un sentiment que l'on devine a empêché le commandant d'Argy de se prendre une seconde fois pour exemple ; mais pour nous, membres de la Commission, c'est un devoir de dire que nous avons pris, d'après lui-même, une idée très favorable de l'influence des mils.

Si, poussant à l'absurde la fiction physiologique dont je viens de parler, on s'avisait de partager aussi la volonté entre l'homme droit et l'homme gauche, nul doute que celui-ci ne réclamât contre les priviléges accordés à celui-là. Un écrivain, qui a mis beaucoup d'esprit au service du bon sens et de la raison, Franklin, a laissé peu de choses à dire à cet égard (1).

Il est facile de se rendre compte de l'énergie musculaire que l'emploi des mils développe dans les membres supérieurs. Les résultats de la contraction des muscles sont toujours moindres que la force dépensée par ces organes ; ce qui tient aux causes de déchet d'ac-

(1) Je ne puis résister au désir de faire connaître la piquante réclamation de la *main gauche.*

A PETITION TO THOSE WHO HAVE THE SUPERINTENDENCY OF EDUCATION.

I address myself to all the friends of youth, and conjure them to direct their compassionate regards to my unhappy fate, in oder to remove the prejudices of which I am the victim. There are twin sisters of us; and the two eyes of man do not more resemble, nor are capable of being upon better terms with each other, than my sister and myself, were it not for the partiality of our parents, who made the most injurious distinctions between us. From my infancy, I have been led to consider my sister as a being of a more elevated rank. I was suffered to grow up without the least instruction, while nothing was spared in her education. She had masters to teach her writting, drawing, nautic, and other accomplishments ; but if, by chance, I touched a pencil, a pen, or a needle, I was bitterly rebuked ; and more than once I have been beaten for being awkward, and wanting a graceful manner. It is true my sister associated me with her upon some occasions; but she always made a point of taking the lead, calling upon me only from necessity, or to figure by her side.

But conceive not, sirs, that my complaints are instigated merely by vanity : no; my uneasiness is occasioned by an object more serious. It is the practice in our family, that the whole business of providing for its subsistence falls upon my sister and myself. If any indisposition should attack my sister, and I mention it in confidence upon this occasion, that she is subject to the gout, the rheumatism, and cramp, without making mention of other accidents, what would be the fate of our poor family? Must not the regret of our parents be excessive, at having placed so great a difference between sisters who are so perfectly equal? Alas ! we must perish from distress : for it would not be in my power even to scrawl a suppliant petition for relief, having been obliged to employ the hand of another in transcribing the request which I have now the honour to prefer to you.

Condescend, sirs, to make my parents sensible of the injustice of an exclusive tenderness, and of the necessity of distributing their care and affection among all their children with equality.

I am, with a profound respect,

Sirs, Your obedient servant, THE LEFT HAND.

tion musculaire si bien étudiées par Borelli (1); parmi ces causes, une des plus puissantes est l'emploi du levier du troisième genre, levier dans lequel le bras de la résistance dépasse en longueur celui de la puissance. Qu'un homme, contractant avec vigueur les muscles deltoïdes, tienne ses membres supérieurs horizontalement étendus en dehors, le bras de la puissance, mesuré par l'espace compris entre l'articulation de l'épaule et l'insertion du deltoïde à l'humérus, sera très court; le levier de la résistance, au contraire, aura la longueur du bras. Un mathématicien, prenant la plume et tenant compte tout à la fois du poids du membre supérieur et de la disproportion entre le bras de la puissance et celui de la résistance, me dira au juste quel effort doit faire le deltoïde pour neutraliser la condition défavorable dont il vient d'être fait mention. Si l'on suppose maintenant qu'à l'extrémité de ce levier, déjà si long, soit ajouté le poids d'un mil tenu horizontalement dans la projection du membre, on se fera une idée de la contraction énergique qu'un tel exercice provoque dans les faisceaux musculaires destinés à l'abduction du bras.

On attribue aussi à l'usage des mils l'avantage de développer la poitrine, de la faire saillir en avant. Cela est vrai, mais plusieurs exercices gymnastiques peuvent concourir à cet heureux résultat. Les muscles qui de la poitrine se portent aux membres supérieurs prennent, dans la plupart des mouvements, leur point fixe sur celle-là afin de déplacer les bras; mais il est des conditions, et la gymnastique les réalise souvent, où le mécanisme est interverti, les bras servant de point fixe pour la contraction des muscles qui tendent alors à dilater la poitrine. Ajoutons que tous les exercices musculaires contribuent médiatement à activer le jeu de l'appareil respiratoire. Ils précipitent en effet le retour du sang vers la poitrine, et comme ce liquide ne peut passer des cavités droites aux cavités gauches du cœur qu'au travers du poumon, celui-ci accélère ses mouvements en proportion de la quantité de sang qu'il doit vivifier en un temps donné.

Viennent enfin les exercices plus complexes avec ou sans intervention des machines.

Exercices des poutres. — On enseignera dans les lycées les *exercices des poutres*, en tenant compte des restrictions mentionnées au commencement de ce rapport. Les poutres sur lesquelles on accomplira la progression ne s'élèveront pas à plus d'un mètre au-dessus du sol. Ces poutres peuvent, pour les *voltiges*, remplacer le cheval de bois, dont elles n'ont pas les inconvénients.

Exercices des barres parallèles et à suspension. — Les élèves pratiqueront toutes les variétés d'exercices des *barres parallèles* et des *barres à suspension*. Ces dernières, auxquelles les

(1) *De motu animalium et de motu musculorum*, etc. Hagæ Comitum, 1743, in-4°, fig.

élèves se suspendent, soit par les deux bras, soit par un seul, soit d'une autre manière encore, pourraient, au besoin, être remplacées par les échelles horizontales. Ni les échelles, ni les barres, ne seront assez élevées pour que les pieds de l'élève qui s'y tient suspendu ou qui exécute sous elles une sorte de progression à l'aide de ses bras soient très éloignés du sol.

Rétablissements. — Les diverses espèces de *rétablissements* forment une catégorie d'exercices très utiles. Ces *rétablissements*, qui consistaient à s'élever et à se poser sur un corps auquel on était suspendu par les bras, peuvent se faire sur les *barres*, les *poutres* ou la planche dite à *rétablissement*. C'est à cette dernière que nous avons donné la préférence; elle aura $1^m,30$ de largeur sur $2^m,40$ de hauteur. Cette machine tiendra lieu de l'*octogone*, dont nous avons proposé plus haut la suppression.

Course volante, balançoire brachiale, mâts verticaux. — Nous avons vu les petits élèves de M. Laisné, à l'hôpital des Enfants, se livrer avec passion à trois exercices que nous proposons d'introduire dans les lycées, savoir : la *course volante* ou pas de géant, la *balançoire brachiale* et l'exercice des *mâts verticaux.* On aura soin d'adapter à ceux-ci deux cordes au lieu d'une pour que l'élève s'y cramponne plus solidement (1).

Exercices du portique. — Des exercices du portique nous avons supprimé, comme nous l'avons dit, ceux qui se font sur la pièce transversale qui en forme le point culminant; mais nous avons conservé presque tous les agrès qui sont suspendus à ce portique : *échelles de bois et de corde*, *trapèze*, *corde à nœuds*, *corde lisse*, *corde à consoles*, *perches verticales fixes et oscillantes*, et quelques *perches obliques*. Ces diverses machines constituent, comme on le sait, le principal ameublement d'un gymnase; elles se prêtent aux évolutions les plus variées et les plus innocentes en même temps. Nous ne croyons pas utile de conserver les *perches à chevilles* et à *crochet.*

Tir à l'arc. — Le *tir à l'arc* développe singulièrement la vigueur dans les muscles du bras et de l'avant-bras, dans les muscles de l'épaule, dans les muscles qui, du rachis, du sternum ou des côtes, se portent soit au scapulum, soit à l'humérus. Il exerce le sens de la vue et provoque d'amples inspirations. Rien de plus gracieux, et qui, en même temps, accuse mieux l'énergie, que la pose du tireur au moment où il va décocher sa flèche. La Commission, qui tout d'abord avait placé cet exercice dans le nombre de ceux qu'elle propose de conserver, s'est demandé s'il n'y avait pas à craindre qu'une flèche, alors même qu'elle serait dirigée vers le but, ne rencontrât quelque écolier imprudent qui aurait traversé l'espace destiné au tir.

(1) Il n'est pas le moins du monde question de grimper au mât dans cet exercice.

Il appartiendra à MM. les proviseurs d'examiner si les localités dont ils disposent permettent ou non d'établir un tir où les élèves ne seraient pas exposés au danger que nous venons de signaler.

Lancer la barre de fer, etc. — C'est encore un exercice des plus utiles que celui qui consiste à lancer soit *la barre de fer* suivant la règle formulée dans l'*instruction* si souvent citée, soit tout autre corps à la manière d'un javelot. Douées d'une certaine vigueur et d'une adresse peu commune, quelques personnes peuvent, usant d'un seul bras, lancer à distance et fixer, dans une porte ou une planche, un fusil muni de sa baïonnette.

Escrime. — Tout le monde est d'accord sur les heureux effets de l'*escrime.* Mais comment faire participer tous ou presque tous les élèves d'un lycée aux avantages d'un exercice où un seul élève, à la fois, reçoit la leçon du maître? Cette difficulté a été levée dans l'école de Vincennes, elle pourra l'être dans les lycées. Deux rangées d'élèves, opposées l'une à l'autre, exécuteront les mêmes passes à un même commandement. L'enseignement peut être ainsi donné à trente ou quarante élèves à la fois.

L'observation d'un rhythme quelconque dans les exercices en commun, soit que les élèves en marquent les temps en prononçant à haute voix les mots *un*, *deux*, *trois*, soit qu'ils entonnent à l'unisson un air dont la musique et les paroles auront été composées pour chaque cas particulier, ajoute singulièrement à la régularité de l'exécution (1). Le rhythme observé, de l'une ou de l'autre manière, a le triple avantage de donner un certain entrain aux exercices, de diminuer la fatigue, et d'associer utilement, pour le poumon, l'action des organes respiratoires à l'action de l'appareil locomoteur; aussi conseillons-nous de l'introduire dans tous les exercices auxquels il peut s'associer, et, plus particulièrement, dans les *assouplissements*, les *cadences*, la *marche accélérée*, le *jeu des haltères* et celui des *mils.*

Natation. — Il paraîtra surprenant peut-être que la Commission ait placé la *natation* au nombre des exercices qui seront démontrés *dans les lycées.* On s'étonnera davantage en apprenant que la natation aura lieu dans l'air beaucoup plus que dans l'eau. Ce ne sera pas une innovation cependant. Nulle partie de la gymnastique n'est plus méthodiquement enseignée que celle-là dans les écoles militaires. Chacun des temps de la natation y est l'objet d'une étude spéciale. On y fait d'abord l'éducation des bras, puis celle des jambes. On y coordonne ensuite les contractions de chaque bras avec celles de la jambe correspondante, jusqu'à ce qu'enfin, couché à plat ventre sur un chevalet, l'élève exécute de ses quatre membres à la fois les mouvements de la natation. J'avoue qu'à un premier examen je n'aurais

(1) Un recueil de chants gymnastiques vient d'être publié. Paroles de M. de Ferandi, musique de MM. Bousquier et Amand Chevé. — Joinville-le-Pont, 1854.

été que médiocrement rassuré sur les effets de cette façon de nager *par raison démonstrative*, et j'aurais craint que, jeté à l'eau, le nageur présumé ne se trouvât pas suffisamment en garde contre cet élément; mais l'expérience a été faite, et elle a été décisive. Trente-six sous-officiers qui n'avaient jamais nagé, *que dans l'air*, ont été amenés au bord de la Marne. Vous savez nager, leur a-t-on dit : ceux-ci ne semblaient pas très convaincus de la chose. Cependant ils entrent dans la rivière. Dix-neuf d'entre eux nagent à l'instant; pour les autres, le résultat désiré ne se fait pas attendre au delà de la deuxième séance (1). Procès-verbal de ces faits a été déposé dans les archives de l'administration de la guerre.

La natation était tenue en singulière estime chez les anciens; on disait d'un homme dont l'éducation avait été peu soignée : « *Neque litteras didicit neque natare* (2). »

Equitation. — L'*équitation* se recommande par l'influence salutaire qu'elle exerce sur la santé, et parce qu'il peut se présenter, dans la vie, une foule de circonstances où il serait indispensable de savoir monter un cheval. C'est d'ailleurs une préparation pour certaines professions, et notamment pour la profession des armes. M. le ministre de la guerre a fait savoir, il y a peu de temps, qu'il serait tenu compte aux candidats pour l'école de Saint-Cyr de leur expérience en *escrime*, en *natation* et en *équitation*. Mais si nous avons pu former des nageurs sans le secours de l'eau, nous n'avons point encore trouvé le secret de dresser un écuyer sans le concours d'un cheval. Les élèves de quinze à seize ans qui seront admis à prendre des leçons d'équitation iront donc les chercher hors du lycée. Ce sera l'objet de mesures administratives et disciplinaires qui ne nous semblent pas être de la compétence de la Commission.

Nous ne faisons point figurer dans ce programme les différents jeux auxquels se livrent les élèves pendant leurs récréations; à cet égard nous n'avons ni additions ni suppressions à proposer.

(1) Les hommes qui font leur début dans la rivière sont attachés à une longue corde portant à son autre extrémité un gros morceau de liége qui flotte. Il serait donc toujours facile de ramener à la surface un homme qui se serait laissé couler sous l'eau. Ce système est bien supérieur à celui qui consiste à suspendre le débutant à l'extrémité d'une perche.

Ces hommes, qui ont appris à nager hors de l'eau, sont exercés plus tard à nager tout habillés, à se déshabiller sans prendre pied, à traverser la Marne avec armes et bagage, sans mouiller la poudre de leur fusil; ils font feu en mettant le pied sur la rive opposée.

(2) Tantumque per plura sæcula illius (natationis) usus viguit, ut non minus pueri natandi artem quam prima litterarum elementa edocerentur. Quo tempore cum nulla major ignorantiæ nota inuri posset, quam dum aliquis nec litteras, nec natare scire dicebatur, factum fuit ut posteriores illud in proverbium contra bardos, et prorsus inertes continuo receperunt. (Mercuriali, *De Arte gymnastica*, lib. III, p. 117 verso.)

§ IV.

Plusieurs questions relatives à l'application des mesures indiquées ont été posées par la Commission : 1° Quel sera le lieu destiné à l'enseignement de la gymnastique? 2° Fera-t-on la dépense de gymnases couverts, et, dans le cas de réponse affirmative, quel sera le matériel de ces établissements? 3° Combien y aura-t-il de leçons par semaine? 4° Quelle sera l'heure des leçons? 5° Le cours de gymnastique sera-t-il obligatoire pour les élèves? 6° Ce cours sera-t-il gratuit? 7° Les élèves prendront-ils un costume particulier pour se livrer à la gymnastique? 8° Comment sera-t-il pourvu à l'enseignement de la gymnastique dans les lycées?

1° *Quel sera le lieu destiné à l'enseignement de la gymnastique?*

La question a été examinée pour Paris et pour les départements.

Il y a à Paris plusieurs gymnases, et quelques uns ont un matériel très complet; mais on ne pourrait conduire les élèves des lycées dans ces établissements sans apporter un dérangement considérable dans les études. Cette considération a fait rejeter aussi la proposition qui avait été faite de créer un établissement de gymnastique qui serait commun à tous les lycées de Paris. Il a donc été décidé qu'à Paris chaque lycée à pensionnat aurait son gymnase; il en sera de même dans les départements.

2° *Fera-t-on la dépense de gymnases couverts? et, dans le cas de réponse affirmative, quel sera le matériel de ces établissements?*

Interrompre, pendant une grande partie de l'année, les leçons de gymnastique, ce serait manquer le but que l'on se propose d'atteindre. Cette interruption ne pourrait être évitée si les gymnases étaient en plein air. Il faut instituer des gymnases couverts ou abandonner le projet sur lequel la Commission a été appelée à délibérer. Si l'on veut prendre pour modèle le bâtiment construit à l'hôpital des Enfants, on trouvera des devis tout faits. Il y aura économie et bonne exécution. Ce bâtiment a coûté 16,000 francs.

Un gymnase couvert pourrait recevoir les élèves pendant les journées pluvieuses. Il serait converti, à l'occasion, en *salle de distribution de prix*; il remplacerait ainsi ces constructions d'un jour, pour lesquelles certains lycées ne dépensent pas moins de 1,000 à 1,200 francs par an. On installerait dans ce bâtiment le matériel nécessaire pour une classe de cinquante élèves; matériel assez peu considérable, comme on en a pu juger par le programme ci-dessus.

3° *Combien y aura-t-il de leçons par semaine?* Il y aura leçon chaque jeudi; cette leçon sera de fondation. MM. les proviseurs aviseront à placer une deuxième leçon dans le courant de la semaine.

4° *Quelle est l'heure des leçons?* A notre avis, la gymnastique ne doit point faire d'usurpation sur le temps accordé aux amusements libres de la récréation. La leçon de gymnastique est une véritable

classe. Il ne serait pas indifférent de faire cette classe à toutes les heures de la journée. On évitera qu'elle ait lieu immédiatement après le repas. Un exercice un peu violent peut quelquefois interrompre la digestion; il la retarde dans tous les cas.

5° *Le cours de gymnastique sera-t-il obligatoire pour les élèves?* La Commission s'est prononcée, sans hésiter, pour l'affirmative. Un cours facultatif est rarement pris au sérieux. Des exemptions pourront être données sur la demande des parents appuyée de l'avis du médecin.

6° *Ce cours sera-t-il gratuit?* Un cours déclaré obligatoire ne peut être que gratuit. L'institution de la gymnastique comble une lacune dans l'enseignement donné par l'Etat. La dépense, légère d'ailleurs, que cet enseignement exigera, sera plus que compensée par la faveur qui s'attachera à cette nouvelle preuve de la sollicitude de l'Empereur pour l'éducation nationale.

7° *Les élèves prendront-ils un costume particulier pour se livrer aux exercices de la gymnastique?* Un costume est indispensable. Les vêtements ordinaires brideraient les articulations et nuiraient à la liberté des mouvements. Ces vêtements, d'ailleurs, pourraient être endommagés pendant les exercices. Un pantalon de toile écrue, une cotte de laine comme celle de nos canotiers parisiens, une ceinture et une chaussure légère composeront un costume commode, hygiénique et fort peu dispendieux.

8° *Comment sera-t-il pourvu à l'enseignement de la gymnastique dans les lycées?* L'enseignement de la gymnastique doit être le même dans tous les lycées. Il serait donc à désirer que les professeurs fussent formés aux mêmes écoles et d'après les mêmes principes. Ce sera, comme on le voit, chose assez délicate et peut-être difficile que le recrutement de ces professeurs. Cependant, deux des membres de la Commission ont exprimé l'opinion qu'on trouverait facilement des maîtres parmi les hommes sortis des écoles militaires de gymnastique ou du corps des sapeurs-pompiers. Habitués à se soumettre à la discipline, ces hommes sauraient l'imposer aux élèves des lycées, et l'on pourrait recueillir auprès de leurs anciens supérieurs des renseignements sur leur moralité. Si l'on attachait, avec un traitement convenable, les maîtres de gymnastique aux lycées, aux mêmes titres que les autres professeurs, il faudrait leur confier d'autres fonctions encore, la classe de gymnastique ne pouvant absorber tout leur temps.

La Commission a été d'avis qu'il conviendrait d'établir plusieurs divisions dans les classes de gymnastique. La répartition des élèves des lycées en trois sections ou colléges offre une classification toute faite. Les exercices qui seront démontrés dans chaque section sont indiqués dans le projet de règlement et le programme qui font suite à ce rapport.

Telles sont, monsieur le ministre, les réponses de la Commission dont j'ai l'honneur d'être l'interprète aux questions que vous lui avez posées. Nous avons essayé de rendre palpables, en quelque sorte, les avantages de la gymnastique. Parmi les exercices sans nombre qu'elle préconise, nous avons choisi ceux qui nous ont paru le plus convenables pour la jeunesse des écoles ; nous avons, enfin, indiqué les moyens de réaliser l'amélioration nouvelle que Votre Excellence se propose d'introduire dans les lycées de l'Empire.

J'ai l'honneur d'être, avec un profond respect,

Monsieur le Ministre,

Votre très humble et obéissant serviteur,

BÉRARD,

Membre du conseil impérial de l'instrnction publique, inspecteur général de l'enseignement supérieur pour l'ordre de la médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris.

III. — Règlement sur l'enseignement de la gymnastique.

Le Ministre, secrétaire d'État au département de l'instruction publique et des cultes,

Vu le rapport du président de la Commission chargée d'indiquer les exercices gymnastiques qu'il conviendrait d'introduire dans les lycées ;

Le Conseil impérial de l'instruction publique entendu, arrête :

Art. I. La gymnastique fait partie de l'éducation des lycées de l'Empire ; elle est l'objet d'un enseignement régulier qui est donné aux frais des établissements.

Les exercices gymnastiques sont empruntés au règlement des gymnases militaires, modifié conformément au programme ci-annexé.

Les leçons d'équitation sont facultatives et restent à la charge des familles.

2. Les élèves sont partagés, pour les exercices gymnastiques, en trois divisions : celle du *petit collége*, celle du *moyen collége*, celle du *grand collége*.

Ces trois divisions seront, au besoin, subdivisées en sections.

L'enseignement de la division du petit collége sera emprunté aux quatre premières séries et à la sixième série du programme ci-annexé.

L'enseignement de la division du moyen collége comprend les exercices indiqués dans les séries 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 8 dudit programme.

L'enseignement de la division du grand collége comprend, outre la répétition des exercices ci-dessus, tous les autres exercices mentionnés audit programme.

3. Chacune de ces divisions reçoit, pendant toute l'année, deux leçons par semaine, à des heures qui ne sont pas celles de la récréation.

Une de ces leçons a lieu nécessairement le jeudi.

Un gymnase couvert est spécialement affecté aux exercices de gymnastique.

4. Les maîtres de gymnastique sont nommés par le ministre de l'instruction publique.

Fait à Paris, le 13 mars 1854.

H. FORTOUL.

IV. — Programme annexé au règlement sur l'enseignement de la gymnastique.

Le Ministre, secrétaire d'État au département de l'instruction publique et des cultes,

Vu l'arrêté en date de ce jour sur l'enseignement de la gymnastique;

Le Conseil impérial de l'instruction publique entendu, arrête :

Les exercices de gymnastique appropriés aux élèves des lycées se divisent en neuf séries :

PREMIÈRE SÉRIE. — Exercices préparatoires.

Formation des pelotons. — Alignements. — Demi-tour à droite. — Marche de front. — Marche de flanc. — Conversion de pied ferme en marche. — Changements de direction. — Ouvrir et resserrer les intervalles.

IIe SÉRIE. — Mouvements partiels et assouplissements.

§ 1er. — *Mouvements partiels et assouplissements des membres supérieurs.*

Elever et abaisser les bras sans flexion. — Mouvements des bras avec flexion. — Circumduction latérale des bras. — Mouvement horizontal des avant-bras. — Etendre les bras latéralement. — Etendre les bras verticalement. — Lancer alternativement les poings en avant.

§ 2.— *Mouvements partiels et assouplissements des membres inférieurs.*

Fléchir la jambe. — Fléchir simultanément la cuisse et la jambe. — Fléchir sur les membres inférieurs. — Cadence modérée. — Cadence accélérée. — Cadence de course. — Flexions simultanées des jambes. — Flexions simultanées des cuisses et des jambes.

§ 3. — *Mouvements de la tête et du tronc.*

Fléchir la tête en avant. — Mouvement d'extension de la tête. —

Mouvement de rotation de la tête. — Fléchir le corps en avant. — Opérer l'extension du corps.

IIIe SÉRIE. — MARCHES, COURSES, SAUTS, EXERCICES PYRRHIQUES.

Marche au pas de gymnastique. — Marcher sur la pointe des pieds. — Marcher sur les talons. — Fléchir sur les extrémités inférieures et marcher dans cette position. — Courir dans les chaînes gymnastiques. — Sautillement sur une jambe ou sur les deux jambes. — Saut de pied ferme en largeur et en hauteur. — Saut avec élan. — Saut en profondeur. — Sauts à la perche. — Exercices pyrrhiques.

IVe SÉRIE. — ÉQUILIBRES.

Se tenir sur une jambe, l'autre ployée en avant. — Se tenir sur une jambe, l'autre ployée en arrière. — Se pencher en avant sur un pied. — Se pencher en arrière sur un pied. — Se pencher à droite ou à gauche sur un pied. — Poser les genoux à terre et se relever.

Ve SÉRIE. — EXERCICES AVEC LES HALTÈRES ET LES MILS.

1° Avec les haltères : Elever alternativement les haltères en avant, jusqu'à la hauteur des épaules. — Elever simultanément les haltères en avant, jusqu'à la hauteur des épaules. — Elever alternativement les haltères vers la droite et vers la gauche, jusqu'à la hauteur des épaules. — Elever simultanément les haltères vers la droite et vers la gauche, jusqu'à la hauteur des épaules. — Elever alternativement les haltères verticalement au-dessus des épaules. — Élever simultanément les haltères verticalement au-dessus des épaules. — Élever alternativement les haltères à hauteur des épaules, et tendre les bras devant soi en les dirigeant en haut. — Élever simultanément les haltères devant soi à hauteur des épaules, et tendre les bras devant soi en les dirigeant en haut. — Mouvement alternatif de circumduction autour de la tête, en commençant le mouvement par-devant. — Mouvement alternatif de circumduction autour de la tête, en commençant le mouvement par derrière. — Tenir les haltères à bras tendu le plus horizontalement possible. — Élever alternativement les haltères avec les pieds, en pliant les jambes. — Élever alternativement les haltères avec les pieds, les jambes restant tendues en avant.

2° Avec les mils : Porter le mil à l'épaule. — Porter le mil en arrière. — Renverser le mil en arrière. — Porter le mil en avant. — Porter le mil en dehors à droite. — Porter le mil en dedans à gauche. — Porter le mil horizontalement en avant, et le passer par-dessus la tête. — Élever le mil verticalement, et le passer derrière la tête. — Abaisser le mil et le passer autour du corps. — Passer le mil en cercle par la gauche (ou par la droite). — Poser le mil à terre. — Porter le mil à bras tendu.

VIe SÉRIE. — Exercices avec les machines.

§ Ier. — *Exercices par suspension.*

Suspension par les deux mains (ou par une main), etc. — Élever la tête au-dessus de la barre. — Suspension par le pli des bras. — Suspension par les pieds et les mains. — Suspension par les plis du bras et de la jambe. — Passer de l'état de suspension à une position de repos ou d'équilibre au-dessus des barres. — Rétablissement sur la jambe. — Rétablissement par renversement. — Rétablissement sur les avant-bras. — Rétablissement sur les poignets. — Progression latérale vers la droite (ou vers la gauche). — Progression par le flanc droit (ou gauche). — Progression par brasses.

§ II. — *Exercices des poutres.*

Passage sur la poutre. — Passer à cheval en avant. — Passer à cheval en arrière. — S'asseoir sur la poutre et se mouvoir de côté. —S'enlever sur les poignets, face à la poutre, et se mouvoir de côté. —Étant à cheval, se mouvoir sur les mains en avant ou en arrière. —Suspension avec mouvement de progression au-dessous de la poutre. — Se mouvoir à l'aide des pieds et des mains, étant suspendu à la poutre. — Se suspendre, face à la poutre, et se mouvoir de côté. — Se suspendre à la poutre en la saisissant avec une main de chaque côté et se mouvoir en avant (ou en arrière). — Etablissement et rétablissement sur la poutre. — Descendre de la poutre. — Etant à cheval, passer la jambe droite par-dessus la poutre et descendre.

§ III. — *Exercices du portique et de ses agrès.*

1° Echelles de bois : Monter et descendre par-devant. — Monter à l'aide des pieds et des mains, faisant face à l'échelle. — Monter à l'aide des pieds et des mains, en tournant le dos à l'échelle.—Monter à l'aide des pieds seulement. — Monter par les montants à l'aide des mains et des jambes. — Descendre à l'aide des pieds et des mains, faisant face à l'échelle. — Descendre à l'aide des pieds et des mains, en tournant le dos à l'échelle. — Descendre en se laissant glisser le long des montants. — Monter et descendre par derrière. — Monter à l'aide des pieds et des mains. — Monter aux échelons, en plaçant les mains l'une après l'autre sur le même échelon. — Monter aux échelons, en plaçant les mains l'une après l'autre sur un échelon différent. — Monter aux échelons par saccades. — Monter en saisissant un échelon d'une main et un montant de l'autre. — Monter par les deux montants. — Monter par les deux montants par saccades. — Monter en saisissant tour à tour, par saccades, les montants et les échelons. — Descendre à l'aide des pieds et des mains. — Descendre les échelons en plaçant les mains l'une après

l'autre sur le même échelon. — Descendre les échelons en plaçant les mains l'une après l'autre sur un échelon différent. – Descendre les échelons par saccades. — Descendre en saisissant un échelon d'une main et un montant de l'autre. — Descendre par les deux montants. — Descendre par les deux montants par saccades. — Descendre en saisissant tour à tour, par saccades, les montants et les échelons. — Passer du devant de l'échelle par-derrière et réciproquement.

2° Cordages simples et mixtes : Monter par une échelle de cordes à l'aide des pieds et des mains, et descendre. — Monter à l'aide des pieds et des mains par-devant une échelle de cordes inclinée et descendre. — Monter à l'aide des pieds et des mains par-derrière une échelle de corde inclinée, et descendre. — Monter par une corde à consoles et descendre. — Monter par une corde à nœuds et descendre. — Monter par une corde lisse, à l'aide des pieds et des mains, et descendre. — Monter par une corde lisse, à l'aide des mains seulement, et descendre. — Monter à deux cordes, à l'aide des mains seulement, et descendre. Relever la corde pour s'y donner un point d'appui, soit sous la cuisse, soit sous le pied. — Monter à l'échelle de Bois-Rozé, et descendre.

3° Exercice des perches : Monter à la perche à l'aide des pieds et des mains, et descendre. — Monter à la perche à l'aide des mains seulement, et descendre. — Monter par une perche et descendre par l'autre. — Monter par deux perches, et descendre. — Monter par deux perches par saccades, et descendre. — Monter par-dessous une perche inclinée, et descendre. — Monter par-dessus une perche inclinée, et descendre.

4° Escalade du portique par émulation.

§ IV. — *Exercices des mâts verticaux.*

Se lancer en avant au moyen de la corde. — Se lancer en avant et revenir au point de départ.

§ V. — *Exercices de voltige sur les poutres, les barres et le trapèze.*

1° Voltige sur la poutre : Se mettre à cheval sur la poutre. — Faire face en arrière, étant à cheval sur la poutre. — Etant à cheval sur la poutre, sauter à terre. — Franchir la poutre.

2° Voltige sur les barres parallèles : Suspension sur les mains. — Se porter en avant ou en arrière par un mouvement alternatif des mains. — Se porter en avant ou en arrière par saccades. — Descendre le corps et le remonter par la flexion et l'extension des bras. — Balancer les jambes en avant et en arrière. — Suspension par les mains et les pieds. — Porter les jambes en avant sur la barre droite, ensuite sur la barre gauche. — Porter les jambes en arrière sur la barre droite, ensuite sur la barre gauche. — Soutenir le corps sur les poignets dans une position horizontale, les jambes en arrière.

— Se lancer à terre en avant vers la droite (ou vers la gauche). — Se lancer à terre en arrière vers la droite (ou vers la gauche). — Franchir les barres en trois temps, en s'élançant en avant à droite (ou à gauche). — Franchir les barres en quatre temps, en s'élançant en arrière (à droite ou à gauche). — Franchir les barres en deux temps. — Se suspendre par les mains et se porter en avant et en arrière. — S'établir sur les barres, le corps suspendu sur les mains. — Se suspendre par les mains et les pieds, le dos vers la terre. — S'établir debout sur les barres. — Étant debout sur les barres, s'y suspendre par les mains et les pieds, la face vers le terre.

3° Voltige sur le trapèze : Saisir la base du trapèze et élever le corps en faisant efforts des poignets. — Saisir la base du trapèze, se balancer et se lancer le plus loin possible. — S'établir sur la base du trapèze, en s'y appuyant par le ventre, et descendre. — S'établir sur la base du trapèze, s'y asseoir et descendre. — Saisir la base du trapèze, s'y suspendre en accrochant les pieds aux montants et descendre. — Monter par les montants du trapèze et descendre. — S'établir sur la base du trapèze et se tenir dessus, puis au-dessous, dans une position horizontale.

§ 6. — *Exercices de la course volante.*

§ 7. — *Exercice des poignées brachiales.*

§ 8. — *Exercices de la balançoire brachiale.*

VIIe SÉRIE. — ESCRIME. — TIR A L'ARC. — LANCER LA BARRE.

VIIIe SÉRIE. — NATATION. — EXERCICES HORS DE L'EAU. — EXERCICES DANS L'EAU.

IXe SÉRIE. — (*Exercice facultatif.*) — ÉQUITATION.

Fait à Paris, le 13 mars 1854.

H. FORTOUL.

REVUE ADMINISTRATIVE.

ORDONNANCES DE POLICE CONCERNANT LA SALUBRITÉ DES HABITATIONS, LA CONSTRUCTION ET LE SERVICE DES FOSSES D'AISANCES DANS LES COMMUNES RURALES. — VASES ET USTENSILES DE CUIVRE. — APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ AU TRAITEMENT DES MALADIES.

Salubrité des habitations. — Le conseil de salubrité s'est occupé, à plusieurs reprises, des moyens d'atténuer autant que possible les causes d'insalubrité qui se trouvent accumulées trop souvent dans la demeure du pauvre.

En 1846, une commission prise dans son sein et présidée par M. le préfet de police Gabriel Delessert, s'occupa avec une vive sollicitude de cet important sujet, visita les maisons qui lui étaient plus

particulièrement signalées comme insalubres, et prépara enfin les bases de l'ordonnance qui fut publiée au mois de novembre 1848.

Le défaut d'air, de lumière, l'humidité, la stagnation des eaux ménagères, la malpropreté générale et la mauvaise tenue des lieux d'aisances et des plombs, caractérisent la presque totalité de ces habitations.

Dans quelques unes, l'entassement des habitants est poussé aussi loin que possible. Ainsi, dans un garni de la rue Jean-de-Lépine, soixante individus, pour la plupart décrotteurs, marchands d'allumettes chimiques, etc., sont logés dans des chambres sur le derrière, prenant air par les portes d'entrée sur l'escalier et tellement étroites que, d'après le cube de l'une de ces chambres occupées par dix personnes, chaque individu n'a pas plus de 3m. c.,68 d'air. Ils couchent deux par deux et paient pour cela 20 centimes par jour, c'est-à-dire 6 francs par mois. Il est évident que le séjour dans un pareil réduit n'est possible qu'à la condition d'être limité à quelques heures de la nuit, et même, malgré cette circonstance atténuante, il est difficile qu'à la longue la constitution n'en reçoive pas une atteinte plus ou moins fâcheuse.

C'est dans le but de faire disparaître un pareil état de choses, ou du moins de l'améliorer, que M. le préfet de police publia, au mois de novembre 1848, sur la proposition du conseil de salubrité, une ordonnance concernant la salubrité des habitations.

Cette ordonnance exécutée avec sévérité rendit de grands services. Depuis, la loi du 13 avril 1850, sur l'assainissement des logements insalubres, vint prêter en cette matière une nouvelle force à l'administration municipale, mais nécessita aussi quelques modifications à l'ordonnance de police précitée. Après un nouvel examen du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, cette ordonnance et l'instruction qui l'accompagne ont été modifiées dans quelques unes de leurs dispositions et ont été publiées de nouveau le 23 novembre 1853. Voici le texte de ce règlement :

Ordonnance concernant la salubrité des habitations.

Paris, le 23 novembre 1853.

Nous, préfet de police,

Considérant que la salubrité des habitations est une des conditions les plus essentielles de la santé publique;

Considérant que les importants travaux exécutés pour l'assainissement du sol de Paris doivent trouver leur complément dans les mesures de salubrité applicables dans les maisons mêmes;

Qu'il ne suffirait pas, en effet, d'avoir établi à grands frais un vaste système d'égouts et de distribution d'eau pour le lavage des rues; d'avoir, par de nombreux percements, facilité la circulation de l'air

dans les divers quartiers de la ville, si des mesures analogues et non moins importantes pour la santé publique n'étaient étendues à chaque maison, et plus spécialement à celles qui sont occupées par la population ouvrière;

En vertu des lois des 14 décembre 1789 (article 50), 16-24 août 1790, et de l'arrêté du 12 messidor an VIII;

Vu : 1° l'article 471, § 15, du Code pénal; 2° l'ordonnance de police du 20 novembre 1848 sur la salubrité des habitations; 3° la loi du 13 avril 1850 sur l'assainissement des logements insalubres; 4° l'avis du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, ordonnons ce qui suit :

Art. 1er. Les maisons doivent être tenues, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, dans un état constant de propreté.

2. Les maisons devront être pourvues de tuyaux et cuvettes, en nombre suffisant pour l'écoulement et la conduite des eaux ménagères. Ces tuyaux et cuvettes seront constamment en bon état; ils seront lavés et nettoyés assez fréquemment pour ne jamais donner d'odeur.

3. Les eaux ménagères devront avoir un écoulement constant et facile jusqu'à la voie publique, de manière qu'elles ne puissent séjourner ni dans les cours, ni dans les allées; les gargouilles, caniveaux, ruisseaux, destinés à l'écoulement de ces eaux, seront lavés plusieurs fois par jour et entretenus avec soin. Dans le cas où la disposition du terrain ne permettrait pas de donner un écoulement aux eaux sur la rue ou dans un égout, elles seront reçues dans des puisards, pour la construction desquels on se conformera aux dispositions de l'ordonnance de police du 20 juillet 1838 (1).

4. Les cabinets d'aisances seront disposés et ventilés de manière à ne pas donner d'odeur. Le sol devra être imperméable et tenu dans un état constant de propreté. Les tuyaux de chute seront maintenus en bon état, et ne devront donner lieu à aucune fuite.

5. Il est défendu de jeter ou de déposer dans les cours, allées et passages, aucune matière pouvant entretenir l'humidité ou donner de mauvaises odeurs.

Partout où les fumiers ne pourront être conservés dans des trous couverts ou sur des points où ils ne compromettraient pas la salubrité, l'enlèvement en sera opéré chaque jour avec les précautions prescrites par les règlements.

Le sol des écuries devra être rendu imperméable dans la partie

(1) Le préfet de police croit devoir rappeler au public qu'en vertu de l'article 6 du décret du 26 mars 1852, sur la grande voirie de Paris, toute construction nouvelle dans une rue pourvue d'égouts doit être disposée de manière à y conduire les eaux pluviales et ménagères.

La même disposition doit être prise pour toute maison ancienne, en cas de grosses réparations, et, en tous cas, avant dix ans.

qui reçoit les urines ; les écuries devront être tenues avec la plus grande propreté.

6. Indépendamment des dispositions prescrites par les articles qui précèdent, il sera pris à l'égard des habitations, *et notamment de celles qui sont louées en garni*, telles autres mesures spéciales qui seraient jugées nécessaires dans l'intérêt de la salubrité et de la santé publiques.

Il est d'ailleurs expressément recommandé de se conformer à l'instruction du conseil de salubrité annexé à la présente ordonnance.

7. Les ordonnances de police des 23 octobre 1819, 5 juin 1834, 12 décembre 1849, 8 novembre 1851, 3 décembre 1829, 27 mai 1845, 27 février 1838, 20 juillet 1838, 31 mai 1842, 5 novembre 1846 et 1er septembre 1853, concernant les fosses d'aisances, les animaux élevés dans les habitations, les vacheries, les puits et puisards, l'éclairage par le gaz dans l'intérieur des habitations, le balayage et la propreté de la voie publique, et tous autres règlements intéressant la salubrité, continueront de recevoir leur exécution dans celles de leurs dispositions qui ne sont pas contraires à la présente ordonnance.

8. L'ordonnance de police précitée du 20 novembre 1848 est rapportée.

9. Les contraventions aux dispositions qui précèdent seront déférées aux tribunaux compétents, sans préjudice des mesures administratives qu'il y aurait lieu de prendre, suivant le cas.

10. Les commissaires de police de Paris, le chef de la police municipale, les officiers de paix, l'inspecteur général de la salubrité et les autres préposés de la Préfecture de police, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution de la présente ordonnance, qui sera imprimée et affichée dans Paris.

Le préfet de police, PIÉTRI.

Par le préfet,

Le secrétaire général, A. DE SAULXURE.

Instruction concernant les moyens d'assurer la salubrité des habitations.

La salubrité d'une habitation dépend en grande partie de la pureté de l'air qu'on y respire. Tout ce qui vicie l'air doit donc exercer une influence fâcheuse sur la santé des habitants.

L'insalubrité d'une habitation peut être locale ou générale : *locale*, quand elle existe seulement dans le logement de la famille ; *générale*, lorsqu'elle a sa source dans la maison tout entière.

Dans ces diverses conditions locales ou générales, l'air peut être vicié au point de faire naître des maladies graves et meurtrières.

S'il est moins altéré, il minera sourdement la constitution ; il causera l'étiolement et les maladies scrofuleuses.

Enfin, l'expérience a démontré que c'est dans les habitations dont l'air est insalubre que naissent et sévissent avec le plus d'intensité certaines épidémies dont les ravages s'étendent ensuite sur des cités entières.

Notons ici que l'insalubrité peut exister aussi bien dans certaines parties des habitations les plus brillantes que dans les plus humbles demeures ; comme aussi ces dernières peuvent offrir les meilleures conditions de salubrité.

Moyens d'assurer la salubrité des logements.

Aération. — L'air d'un logement doit être renouvelé tous les jours le matin, les lits étant ouverts ; ce n'est pas seulement par l'ouverture des portes et des fenêtres que l'on peut opérer le renouvellement de l'air d'un logement ; les cheminées y contribuent efficacement aussi ; les cheminées sont même indispensables dans les maisons simples en profondeur et qui n'ont qu'un seul côté : les chambres où l'on couche devraient toutes en être pourvues. *On ne saurait donc trop proscrire la mauvaise habitude de boucher les cheminées afin de conserver plus de chaleur dans les chambres.*

Le nombre des lits doit être, autant que possible, proportionné à l'espace du local, de sorte que, dans chaque chambre, il y ait au moins 14 mètres cubes d'air par individu, indépendamment de la ventilation.

Mode de chauffage. — Les combustibles destinés au chauffage et à la cuisson des aliments ne doivent être brûlés que dans des cheminées, poêles et fourneaux qui ont une communication *directe avec l'air extérieur*, même lorsque le combustible ne donne pas de fumée. Le coke, la braise et les diverses sortes de charbon qui se trouvent dans ce dernier cas, sont considérés à tort, par beaucoup de personnes, comme pouvant être impunément brûlés à découvert dans une chambre habitée. C'est là un des préjugés les plus fâcheux ; il donne lieu tous les jours aux accidents les plus graves, quelquefois même il devient cause de mort. Aussi doit-on proscrire l'usage des *braseros*, des poêles et des calorifères portatifs de tout genre qui n'ont pas de tuyaux d'échappement au dehors. Les gaz qui sont produits pendant la combustion opérée dans ces appareils de chauffage et qui se répandent dans l'appartement sont beaucoup plus nuisibles que la fumée de bois.

On ne saurait trop s'élever aussi contre la pratique dangereuse de fermer complétement la clef d'un poêle ou la trappe intérieure d'une cheminée qui contient encore de la braise allumée. C'est là une des causes d'asphyxie les plus communes. On conserve, il est vrai, la

chaleur dans la chambre, mais c'est aux dépens de la santé et quelquefois de la vie.

Soins de propreté. — Il ne faut jamais laisser séjourner longtemps les urines, les eaux de vaisselle et les eaux ménagères, dans un logement. Il faut balayer fréquemment les pièces habitées, laver une fois la semaine les pièces carrelées et qui ne sont pas frottées, les ressuyer aussitôt pour en enlever l'humidité. Le lavage qui entraîne à sa suite un état permanent d'humidité est plus nuisible qu'avantageux ; il ne doit donc pas être opéré trop souvent.

Lorsque les murs d'une chambre sont peints à l'huile, il faut les laver de temps en temps pour en enlever les couches de matières organiques qui s'y déposent et qui s'y accumulent à la longue.

Dans le cas de peinture à la chaux, il convient d'en opérer tous les ans le grattage et d'appliquer une nouvelle couche de peinture.

Tout papier de tenture que l'on renouvelle doit être arraché complétement ; le mur doit être gratté et les trous rebouchés avant de coller le nouveau papier.

Les cabinets particuliers d'aisances doivent être parfaitement ventilés, et, autant que possible, à fermeture au moyen de soupapes hydrauliques.

Moyens d'assurer la salubrité des maisons.

Indépendamment du mode de construction d'une maison, quel que soit l'espace qu'elle occupe, et quelle que soit la dimension des cours et des logements, cette maison peut devenir insalubre : 1° par l'existence de lieux d'aisances communs mal tenus ; 2° par le défaut d'écoulement des eaux ménagères, le défaut d'enlèvement d'immondices et de fumiers, le mauvais état des ruisseaux ou caniveaux ; 3° par la malpropreté ou la mauvaise tenue du bâtiment.

Cabinets d'aisances communs. — Il n'est guère de cause plus grave d'insalubrité : un seul cabinet d'aisances mal ventilé, ou tenu malproprement, suffit pour infecter une maison tout entière. On évite, autant qu'il est possible, cet inconvénient, en pratiquant à l'un des murs du cabinet une fenêtre suffisamment large pour opérer une ventilation et pour éclairer ; en tenant, en outre, les dalles et le siége dans un état constant de propreté à l'aide de lavages fréquents. On doit renouveler souvent aussi le lavage du sol et celui des murs, qui doivent être peints à l'huile et au blanc de zinc ; chacun de ces cabinets doit être clos au moyen d'une porte ; enfin, il faut autant que possible éviter les angles dans la construction desdits cabinets.

Eaux ménagères. — Les cuvettes destinées au déversement des eaux ménagères doivent être garnies *de hausses* ou disposées de telle sorte que les eaux projetées à l'intérieur ne puissent saillir au dehors. Il faut bien se garder de refouler à travers les ouvertures de la

grille qui se trouve au fond des cuvettes les fragments solides, dont l'accumulation ne tarderait pas à produire l'engorgement des tuyaux.

On doit placer une grille à la jonction du tuyau avec la cuvette, afin d'empêcher l'obstruction par des matières solides.

Il ne faut jamais vider d'eaux ménagères dans les tuyaux de descente pendant les gelées.

Lorsque l'orifice d'un de ces tuyaux aboutit à une pierre d'évier placée dans une chambre ou dans une cuisine, on doit le tenir parfaitement fermé au moyen d'un tampon ou d'un siphon.

Il y a toujours avantage à diriger les eaux pluviales dans les tuyaux de descente, de manière à les laver.

Lorsque ces tuyaux exhalent une mauvaise odeur, il faut les laver avec de l'eau contenant au moins *un* pour *cent* d'eau de Javelle.

Une des pratiques les plus fâcheuses dans les usages domestiques et contre laquelle on ne saurait trop s'élever, c'est celle de déverser les urines dans les plombs d'écoulement des eaux ménagères.

Les ruisseaux des cours et les caniveaux destinés au passage des eaux ménagères doivent être exécutés en pavés, en pierre ou en fonte ; les joints doivent être faits avec soin, et les pentes régulières, de manière à empêcher toute stagnation d'eau et à rendre facile le lavage de ces ruisseaux et caniveaux (1).

Les immondices des cours doivent être enlevées tous les jours ; les fumiers ne doivent pas être conservés plus de huit jours en hiver et de quatre jours en été.

Propreté du bâtiment. — Balayage.

Il faut balayer fréquemment les escaliers, les corridors, cours et passages ; gratter les dépôts de terre ou d'immondices qui résistent à l'action du balai.

Il est utile de peindre à l'huile les murs des maisons, façades, couloirs, escaliers ; cette peinture empêche les murs de se pénétrer de matières organiques, mais il faut avoir soin d'en opérer le lavage une fois par an.

Lavage du sol.— Les parties carrelées, pavées ou dallées, doivent être lavées souvent, quand il s'agit d'escaliers ou de sol de corridors ; il faut les ressuyer aussitôt le lavage pour éviter un excès d'humidité toujours nuisible.

(1) Un des moyens les plus puissants d'assainir les maisons et leurs dépendances est d'avoir de l'eau en abondance. Beaucoup de propriétaires ignorent qu'avec une somme très minime (75 fr. par an pour la plupart des maisons), ils peuvent avoir, dans l'intérieur de leurs maisons, des robinets auxquels leurs locataires auraient le droit de puiser à discrétion pour tous les besoins domestiques : c'est donc une économie en même temps qu'une excellente mesure d'hygiène.

L'eau suffit le plus ordinairement à ces lavages; mais, dans les cas d'infection et de malpropreté de date ancienne, il faut ajouter à l'eau *un* pour *cent d'eau de Javelle ou de chlorure d'oxyde de sodium.* — L'emploi du chlorure de chaux, (hypochlorite) aurait l'inconvénient de laisser à la longue un sel hygroscopique (chlorure de calcium) qui entretiendrait une humidité permanente contraire à la salubrité.

C'est en pratiquant ces soins si simples, d'une exécution si facile, et si peu dispendieuse, que l'on tend à la conservation de la santé, en même temps que l'on s'oppose au progrès des épidémies qui peuvent frapper d'un moment à l'autre toute une population.

Lue et approuvée dans la séance du 11 novembre 1853.

Le vice-président, *Le secrétaire,*
Signé DEVERGIE. *Signé* Ad. TREBUCHET.

Vu et approuvé l'instruction qui précède, pour être annexée à l'ordonnance de police concernant la salubrité des habitations.

Le préfet de police, PIÉTRI.

En adressant cette ordonnance aux commissaires de police de Paris, M. le préfet de police l'a accompagnée des instructions suivantes qui font parfaitement comprendre dans quel sens elle doit être exécutée.

Messieurs, j'ai l'honneur de vous adresser l'ordonnance que je viens de publier sur la salubrité des habitations.

Cette ordonnance a principalement pour objet de faire disparaître les causes extérieures d'insalubrité que présentent les habitations. Ces causes d'insalubrité, indépendantes du logement même, intéressent en quelque sorte la salubrité publique : tels sont, notamment, les amas d'immondices dans les cours, allées ou enclos attenant aux habitations ; les stagnations d'eaux provenant du mauvais état ou de l'absenee du pavage des cours, des allées ; le défaut d'entretien des conduites d'eaux ménagères ; la mauvaise odeur des fosses, des cabinets d'aisances, des puits, des puisards, etc., etc. ; la saleté des murs, des corridors, des escaliers ; la présence d'animaux, tels que porcs, poules, pigeons, etc.

Ces causes d'insalubrité sont toutes prévues par l'ordonnance de police que je vous transmets, ou par des ordonnances spéciales. Vous devrez donc les faire disparaître dès que vous les aurez reconnues, sans qu'il soit besoin de m'en référer, à moins de circonstances exceptionnelles que je vous laisse le soin d'apprécier.

Les causes d'insalubrité intérieures sont inhérentes au logement même ; tels sont : l'humidité, le défaut d'air, de lumière, l'exiguïté des logements, la malpropreté intérieure, l'encombrement des chambres, etc. Ces causes d'insalubrité rentrant plus particulièrement sous l'application de la loi du 13 avril 1850 relative aux loge-

ments insalubres, je n'ai cru devoir prescrire à leur égard aucune mesure, mais l'instruction annexée à l'ordonnance renferme les conseils les plus propres à les faire disparaître et à maintenir les habitations dans les meilleures conditions d'hygiène et de salubrité.

C'est surtout dans les maisons occupées par la classe ouvrière que l'ordonnance et l'instruction qui l'accompagne doivent recevoir leur immédiate application; j'appelle donc sur ce point toute votre sollicitude, afin que ces localités puissent recevoir les améliorations qu'elles réclament, au double point de vue de la santé de leurs habitants et de la salubrité.

Vous vous concerterez, dans ce but, avec la Commission d'hygiène de votre arrondissement, chez laquelle vous trouverez le concours le plus dévoué et le plus actif. Je ne doute pas que vous ne soyez également parfaitement secondés par la Commission des logements insalubres. Je suis certain, d'ailleurs, que les propriétaires s'empresseront de déférer aux recommandations que vous avez à leur faire, afin d'assurer, dans toutes les maisons où il sera nécessaire, l'exécution de mon ordonnance et de l'instruction du Conseil de salubrité.

Je recevrai avec intérêt les rapports par lesquels vous me ferez connaître les résultats que vous aurez obtenus.

Recevez, Messieurs, l'assurance de ma parfaite considération.

Le préfet de police, PIÉTRI.

Ordonnance de police concernant les fosses d'aisances et le service de la vidange dans les communes rurales du ressort de la préfecture de police.

Dans les communes rurales du ressort de la préfecture de police, la construction et le service des fosses d'aisances n'ont été jusqu'à cette époque l'objet d'aucune règle. Un grand nombre de maisons étaient sans *privés;* et ceux qui étaient établis, ne présentaient aucune garantie de salubrité. La plupart consistaient en futailles enfouies en terre, ou en trous maçonnés en pierres sèches, qui laissaient filtrer les eaux vannes dans le sol, au risque de corrompre les nappes d'eau qui alimentent les puits.

Dans un grand nombre de localités, le service de la vidange laissait beaucoup à désirer : ici les matières étaient répandues à l'état naturel, comme engrais, dans les champs; là, elles étaient mélangées avec le fumier et séjournaient plus ou moins longtemps au centre même des habitations. Aux environs de Paris où la vidange est assez généralement faite par des entrepreneurs, il n'était pas rare de voir des matières répandues sur les routes par des charretiers qui voulaient ainsi s'épargner la peine de les transporter jusqu'aux voiries.

Cet état de choses dont il est facile d'apprécier les inconvénients

ne pouvait manquer d'éveiller toute la sollicitude de M. le préfet de police et des maires des communes rurales qui ont demandé avec les plus vives instances que le service de la construction et de la vidange des fosses y fût réglementé comme il l'est à Paris.

Tel est l'objet de l'ordonnance de police du 1er décembre 1853.

Cette ordonnance est en quelque sorte le recueil complet de toutes les dispositions réglementaires qui concernent à Paris la construction des fosses et le service de la vidange. Ces dispositions, qui sont la consécration d'une longue pratique et qui paraissent donner une garantie suffisante à tous les intérêts, ont été reproduites textuellement, sauf quelques additions et modifications dont l'expérience a fait reconnaître la nécessité. L'une de ces additions porte notamment sur l'obligation de vider les fosses qui cessent d'être en service ainsi que les fosses des maisons qui doivent être démolies, et avant que les travaux de démolitions soient entrepris.

Ces nouvelles prescriptions sont des plus utiles. Les fosses abandonnées se dégradent avec le temps et finissent par laisser filtrer les matières dans les terres. D'un autre côté, des accidents graves produits lors des démolitions faites pour le prolongement de la rue de Rivoli, par des dégagements de gaz provenant des fosses non vidées, ont fait un devoir à l'administration de prendre des mesures pour prévenir le retour d'accidents analogues. Cependant cette ordonnance n'est pas applicable à toutes les communes du ressort de la préfecture de police, mais seulement à celles qui sont limitrophes de Paris, ainsi qu'aux communes de Sceaux, Saint-Denis, Boulogne, Saint-Cloud, Sèvres et Meudon. C'est ensuite aux maires de ces communes qu'il appartient de déterminer le délai, après lequel elle devra recevoir son exécution sans que ce délai puisse excéder une année.

Il était convenable, en effet, de laisser ce soin aux maires, ces magistrats étant plus à portée que la préfecture de police d'apprécier le temps qui leur sera nécessaire pour prendre des dispositions à ce sujet.

Quant aux autres communes, elles sont seulement soumises à partir du 1er juillet 1854 aux dispositions de l'article 1er de l'ordonnance, qui exige que toute maison habitée soit pourvue de privés suffisants. En outre de cette disposition, les maires de ces communes pourront prendre des arrêtés spéciaux pour rendre applicables à tout ou partie de leurs communes les autres dispositions de l'ordonnance.

Voici au surplus le texte de ce règlement, qui présente un grand intérêt au point de vue de l'hygiène publique et de la salubrité.

Paris, le 7 février 1854.

Ordonnance concernant les fosses et le service de la vidange dans les communes rurales du ressort de la préfecture de police

Paris, 1er décembre 1853.

Nous, Préfet de police,

Vu les renseignements transmis à notre administration par les maires des communes rurales du ressort de la préfecture de police, touchant les divers systèmes de fosses d'aisances et les procédés de vidange en usage dans leurs communes respectives;

Ensemble les observations de plusieurs de ces fonctionnaires sur la nécessité d'un règlement général concernant la construction des fosses d'aisances, et le service de la vidange dans toutes les communes soumises à notre juridiction ;

Considérant qu'il importe de prescrire les mesures nécessaires pour prévenir les causes d'insalubrité résultant d'une mauvaise construction des fosses d'aisances dans lesdites communes, et les dangers de la vidange de ces fosses opérée par des personnes étrangères à ce genre d'industrie ou dépourvues des moyens d'exploitation suffisants ;

En vertu des arrêtés du gouvernement des 12 messidor an VIII et 3 brumaire an IX (1er juillet et 25 octobre 1800),

Ordonnons ce qui suit :

TITRE Ier. — Dispositions générales.

Art. 1er. Dans les communes rurales du ressort de la préfecture de police, toute maison habitée devra être pourvue de privés en nombre suffisant.

Ces privés seront desservis, sauf les exceptions prévues ci-après, soit par des fosses en maçonnerie construites dans les conditions indiquées au titre II de la présente ordonnance, soit par des appareils de fosses mobiles inodores ou tous autres appareils que le préfet de police aurait reconnus pouvoir être employés concurremment avec ceux-ci.

TITRE II. — De la construction des fosses d'aisances.

Section Ire. — *Des constructions neuves.*

2. Dans aucun des bâtiments publics ou particuliers des communes rurales du ressort de la préfecture de police, on ne pourra employer pour fosses d'aisances, des puits, puisards, égouts, aqueducs ou carrières abandonnées, sans y faire les constructions prescrites par le présent règlement.

3. Lorsque les fosses seront placées sous le sol des caves, ces caves devront avoir une communication immédiate avec l'air extérieur.

4. Les caves et les autres locaux où se trouveront les ouvertures

d'extraction des fosses devront être assez spacieux pour contenir quatre travailleurs et leurs ustensiles, et avoir au moins deux mètres de hauteur.

5. Les murs, la voûte et le fond des fosses seront entièrement construits en pierres meulières maçonnées avec du mortier de chaux maigre et de sable de rivière bien lavé.

Les parois des fosses seront enduites de pareil mortier lissé à la truelle.

On ne pourra donner moins de trente à trente-cinq centimètres d'épaisseur aux voûtes, et moins de quarante-cinq à cinquante centimètres aux massifs et aux murs.

6. Il est défendu d'établir des compartiments ou divisions dans les fosses, d'y construire des piliers et d'y faire des chaînes ou des arcs en pierres apparentes.

Cette défense n'est pas applicable aux séparations qui pourraient être autorisées dans l'intérêt de la salubrité.

7. Le fond des fosses d'aisances sera fait en forme de cuvette concave.

Tous les angles intérieurs seront effacés par des arrondissements de vingt-cinq centimètres de rayon.

8. Autant que les localités le permettront, les fosses d'aisances seront construites sur un plan circulaire, elliptique ou rectangulaire.

Est interdite toute construction de fosses à angles rentrants, hors le seul cas où la surface de la fosse serait au moins de quatre mètres carrés de chaque côté de l'angle ; et alors il serait pratiqué, de l'un et de l'autre côté, une ouverture d'extraction.

9. Les fosses, quelle que soit leur capacité, ne pourront avoir moins de deux mètres de hauteur sous clef.

10. Les fosses seront couvertes par une voûte en plein-cintre, ou qui n'en différera que d'un tiers de rayon.

11. L'ouverture d'extraction des matières sera placée au milieu de la voûte, autant que les localités le permettront.

La cheminée de cette ouverture ne devra point excéder un mètre cinquante centimètres de hauteur, à moins que les localités n'exigent impérieusement une plus grande hauteur.

12. L'ouverture d'extraction correspondant à une cheminée d'un mètre cinquante centimètres au plus de hauteur, ne pourra avoir moins d'un mètre de longueur sur soixante-cinq centimètres en largeur.

Lorsque cette ouverture correspondra à une cheminée excédant un mètre cinquante centimètres de hauteur, les dimensions ci-dessus spécifiées seront augmentées de manière que l'une de ces dimensions soit égale aux deux tiers de la hauteur de la cheminée.

13. Il sera placé en outre à la voûte, dans la partie la plus éloi-

gnée du tuyau de chute et de l'ouverture d'extraction, si elle n'est pas dans le milieu, un tampon mobile, dont le diamètre ne pourra être moindre de cinquante centimètres. Ce tampon sera de pierre, encastré dans un châssis de pierre, et garni dans son milieu d'un anneau de fer.

14. Néanmoins, ce tampon ne sera pas exigible pour les fosses dont la vidange se fera au niveau du rez-de-chaussée, et qui auront sur ce même sol des cabinets d'aisances avec trémie ou siége sans bonde, ni pour celles qui auront une superficie moindre de six mètres dans le fond, et dont l'ouverture d'extraction sera dans le milieu.

15. Le tuyau de chute sera toujours vertical.

Son diamètre intérieur ne pourra avoir moins de vingt-cinq centimètres, s'il est de terre cuite, et de vingt centimètres s'il est de fonte.

16. Il sera établi parallèlement au tuyau de chute, un tuyau d'évent, lequel sera conduit jusqu'à la hauteur des souches de cheminées de la maison ou de celles des maisons contiguës, si elles sont plus élevées.

Le diamètre de ce tuyau d'évent sera de vingt-cinq centimètres au moins ; s'il excède cette dimension, il dispensera du tampon mobile.

17. L'orifice intérieur des tuyaux de chute et d'évent ne pourra être descendu au-dessous des points les plus élevés de l'intrados de la voûte.

Section II. — *Des reconstructions des fosses d'aisances dans les maisons existantes.*

18. Les fosses actuellement pratiquées dans les puits, puisards, égouts anciens, aquéducs ou carrières abandonnées, seront comblées ou reconstruites à la première vidange.

19. Les fosses situées sous le sol des caves, qui n'auraient point communication immédiate avec l'air extérieur, seront comblées à la première vidange, si l'on ne peut pas établir cette communication.

20. Seront également comblées à la première vidange les fosses actuellement existantes dont l'ouverture d'extraction, dans les deux cas déterminés par l'art. 12, n'aurait pas et ne pourrait avoir les dimensions prescrites par le même article ; il en sera de même pour celles dont la vidange ne peut s'opérer que par des soupiraux ou des tuyaux.

21. Les fosses à compartiments ou étranglements seront comblées ou reconstruites à la première vidange, si ces étranglements ou compartiments sont reconnus dangereux.

22. Toutes les fosses des maisons existantes seront, en cas de reconstruction, établies suivant le mode prescrit par la première section du présent titre.

Néanmoins le tuyau d'évent ne pourra être exigé que s'il est nécessaire de reconstruire un des murs en élévation au-dessus de ceux de la fosse, ou si ce tuyau peut se placer, soit intérieurement, soit extérieurement, sans altérer la décoration des maisons.

Section III. — *Des réparations des fosses d'aisances.*

23. L'ouverture d'extraction de toutes les fosses existantes sera agrandie lors de la première vidange, si elle n'a pas les dimensions prescrites par l'article 12 de la présente ordonnance.

24. Dans toutes les fosses dont la voûte aura besoin de réparations, il sera établi un tampon mobile, à moins qu'elles ne se trouvent dans les cas d'exception prévus par l'article 14.

25. Les piliers isolés, établis dans les fosses, seront supprimés à la première vidange, ou l'intervalle entre les piliers et les murs sera rempli en maçonnerie, toutes les fois que cet intervalle aura moins de soixante-dix centimètres de largeur.

26. Lorsque le tuyau de chute ne communiquera avec la fosse que par un couloir ayant moins d'un mètre de largeur, le fond de ce couloir sera établi en glacis jusqu'au fond de la fosse, sous une inclinaison de quarante-cinq degrés au moins.

27. Toute fosse qui laisserait filtrer ses eaux par les murs ou par le fond sera réparée.

28. Les réparations consistant à faire des rejointoiements, à élargir l'ouverture d'extraction, placer un tampon mobile, rétablir les tuyaux de chute ou d'évent, reprendre la voûte et les murs, boucher ou élargir des étranglements, réparer le fond des fosses, supprimer des piliers, pourront être faites suivant les procédés employés à la construction première de la fosse.

29. Les réparations consistant dans la reconstruction entière d'un mur, de la voûte ou du massif du fond des fosses d'aisances, ne pourront être faites que suivant le mode indiqué ci-dessus pour les constructions neuves.

Il en sera de même pour l'enduit général, s'il y a lieu d'en revêtir les fosses.

30. Les propriétaires des maisons dont les fosses seront supprimées en vertu de la présente ordonnance seront tenus, s'il n'en existe pas d'autres qui offrent des privés suffisants, de les faire remplacer par des fosses construites conformément aux prescriptions de la première section du présent titre, ou par des fosses mobiles inodores, ou tous autres appareils remplissant les conditions énoncées en l'article 1er.

TITRE III. — Formalités a remplir pour les constructions, réparations ou suppressions de fosses d'aisances.

31. Aucune fosse d'aisances ne pourra être construite, recon-

struite ou réparée, sans déclaration préalable au maire de la commune.

Cette déclaration sera faite par le propriétaire ou par l'entrepreneur qu'il aura chargé de l'exécution des travaux.

Dans le cas de construction ou de reconstruction, la déclaration devra être accompagnée du plan de la fosse à construire ou à reconstruire, et de celui de l'étage supérieur.

32. Il est défendu de combler des fosses d'aisances ou de les convertir en caves, sans en avoir préalablement obtenu la permission du maire.

33. Il est interdit aux propriétaires ou entrepreneurs d'extraire ou faire extraire par leurs ouvriers ou tous autres les eaux vannes et les matières qui se trouveraient dans les fosses.

Cette extraction ne pourra être faite que par un entrepreneur de vidange régulièrement autorisé.

34. Il est également interdit de faire couler dans la rue les eaux claires et sans odeur qui reviendraient dans les fosses après la vidange, à moins d'y être spécialement autorisé par le maire.

35. Tout propriétaire faisant procéder à la réparation ou à la démolition d'une fosse, ou tout entrepreneur chargé des mêmes travaux, sera tenu, tant que dureront la démolition et l'extraction des pierres, d'avoir à l'extérieur de la fosse autant d'ouvriers qu'il en emploiera dans l'intérieur.

36. Chaque ouvrier travaillant à la démolition ou à l'extraction des pierres sera ceint d'un bridage, dont l'attache sera tenue par un ouvrier placé à l'extérieur.

37. Les propriétaires et entrepreneurs sont, aux termes des lois, responsables des suites des contraventions aux quatre articles précédents.

38. Les fosses qui cesseront d'être en service pour un motif quelconque devront être vidées.

39. Toute fosse, avant d'être comblée, sera vidée et curée à fond.

40. Les fosses d'aisances des maisons qui doivent être démolies seront vidées avant que les travaux de démolition soient entrepris.

41. Toute fosse destinée à être convertie en cave sera curée avec soin, les joints en seront grattés à vif, et les parties en mauvais état réparées, conformément aux dispositions prescrites au titre II de la présente ordonnance

42. Si un ouvrier est frappé d'asphyxie en travaillant dans une fosse, les travaux seront suspendus à l'instant, et déclaration en sera faite dans le jour à la mairie.

Les travaux ne pourront être repris qu'avec les précautions et les mesures indiquées par l'autorité.

43. Tous matériaux provenant de la démolition des fosses d'aisances seront immédiatement enlevés.

44. Les fosses neuves, reconstruites ou réparées, ne pourront être mises en service et fermées qu'après qu'un agent délégué par le maire en aura fait la réception et aura délivré un permis de fermer.

45. Pour l'exécution de l'article précédent, il devra être donné avis à la mairie de l'achèvement des travaux.

46. Tout propriétaire qui aura supprimé une ou plusieurs fosses d'aisances pour établir des appareils quelconques en tenant lieu, et qui, par la suite, renoncerait à l'usage desdits appareils, sera tenu de rendre à leur première destination les fosses d'aisances supprimées ou d'en faire construire de nouvelles.

47. Il est enjoint à tous propriétaires, locataires et concierges de faciliter aux préposés de l'autorité municipale toutes visites ayant pour but de s'assurer de l'état des fosses d'aisances et de leurs dépendances.

TITRE IV. — De la vidange des fosses d'aisances et du service des fosses mobiles.

Section Ire. — *De la vidange des fosses d'aisances.*

48. Il est enjoint à tous propriétaires de maisons de faire procéder sans retard à la vidange des fosses d'aisances lorsqu'elles seront pleines.

Aucune vidange ne pourra être faite que par un entrepreneur dûment autorisé.

49. Nul ne pourra exercer la profession d'entrepreneur de vidanges dans une des communes rurales du ressort de la préfecture de police, sans être pourvu d'une permission du maire de cette commune.

Cette permission ne sera délivrée qu'après qu'il aura été justifié par le demandeur : 1° qu'il possède les voitures, chevaux, tinettes, tonneaux, seaux et autres ustensiles nécessaires au service des vidanges; 2° qu'il est muni des appareils de désinfection dont l'administration aura prescrit l'emploi; 3° et qu'il a, pour déposer ses voitures, appareils et ustensiles pendant le temps où ils ne sont point employés aux opérations de la vidange, un emplacement convenable, situé dans une localité où l'administration aura reconnu que ce dépôt peut avoir lieu sans inconvénient.

50. La vidange ne pourra avoir lieu que pendant la nuit.

Les voitures employées à ce service, chargées ou non chargées, ne pourront circuler dans l'intérieur des communes que pendant le temps qui aurait été déterminé par les maires de ces communes.

Toutefois l'extraction des matières ne pourra commencer, du 1er octobre au 31 mars, avant 9 heures du soir, et du 1er avril au 30 septembre, avant 10 heures du soir, ni se prolonger, du 1er octobre au 31 mars, au delà de 8 heures du matin, et du 1er avril au 30 septembre, au delà de 7 heures du matin.

51. Toute voiture employée au transport des matières fécales portera devant et derrière un numéro d'ordre et sera munie, sur le devant, d'une lanterne qui devra être allumée pendant la nuit, et porter, sur le verre le plus apparent, le numéro d'ordre de la voiture.

Chaque voiture portera, en outre, une plaque indiquant le nom et la demeure du propriétaire.

Les maires assigneront à chaque entrepreneur de vidanges la série des numéros d'ordre affectés à ses voitures, et détermineront les dimensions que devront avoir les numéros tant sur les voitures que sur les lanternes.

52. Les entrepreneurs faisant usage de tonnes seront tenus d'en fermer les bondes de déchargement au moyen d'une bande de fer transversale fixée à demeure à la tonne par l'une de ses extrémités, et fermée à l'autre avec un cadenas.

Les écrous et rondelles soutenant la ferrure seront rivés à l'intérieur des tonnes.

L'entonnoir de décharge sera fermé de manière à prévenir toute éclaboussure.

Il est interdit d'employer au service de la vidange et de faire circuler des tonnes dont les bondes de déchargement ne seraient point fermées de la manière prescrite par le présent article.

Les cadenas apposés aux tonnes ne pourront être ouverts et refermés qu'à la voirie, par la personne préposée à cet effet.

En conséquence, il est interdit aux entrepreneurs de confier la clef desdits cadenas à aucune autre personne.

53. Il sera placé une lanterne allumée, en saillie sur la voie publique, à la porte de la maison où devra s'opérer une vidange, et ce, préalablement à tout travail et à tout dépôt d'appareils sur la voie publique.

54. On ne pourra ouvrir aucune fosse d'aisances sans prendre les précautions nécessaires pour prévenir les accidents qui pourraient résulter du dégagement ou de l'inflammation des gaz qui y seraient renfermés.

Lorsque l'ouverture sera nécessitée par un motif autre que celui de la vidange, l'entrepreneur en donnera avis dans le jour à la mairie.

55. La vidange d'une fosse d'aisances ne pourra avoir lieu sans que préablement il en ait été fait, par écrit, une déclaration à la mairie, la veille ou le jour même de la vidange, avant midi.

Cette déclaration énoncera le nom de la rue et le numéro de la maison, les nom et demeure du propriétaire et de l'entrepreneur de vidanges; enfin, le nombre des fosses à vider dans la même maison.

56. Lorsque l'entrepreneur n'aura pas pu trouver l'ouverture de la fosse, il ne pourra en faire rompre la voûte qu'en vertu d'une permission du maire.

L'ouverture pratiquée devra avoir les dimensions prescrites par l'article 12 de la présente ordonnance.

57. Les propriétaires et locataires ne devront pas s'opposer au dégorgement des tuyaux.

En cas de refus de leur part, la déclaration en sera faite par l'entrepreneur à la mairie.

58. L'entrepreneur fournira chaque atelier d'au moins deux bridages et d'un flacon de chlorure de chaux concentré, dont il sera fait usage au besoin pour prévenir le danger d'asphyxie.

59. Il ne pourra être employé à chaque atelier moins de quatre ouvriers, dont un chef.

60. Il est défendu aux ouvriers de se présenter sur les ateliers en état d'ivresse. Il leur est également défendu de travailler à l'extraction des matières, même des eaux vannes, et de descendre dans les fosses, pour quelque cause que ce soit, sans être ceints d'un bridage.

La corde du bridage sera tenue par un ouvrier placé à l'extérieur de la fosse. Nul ouvrier ne pourrra se refuser à ce service.

Il est défendu aux entrepreneurs et chefs d'ateliers de conserver sur leurs travaux des ouvriers qui seraient en contravention aux dispositions ci-dessus.

61. Pendant le temps du service, les vaisseaux, appareils et voitures doivent être placés dans l'intérieur des maisons, toutes les fois qu'il y aura un emplacement suffisant pour les recevoir. Dans le cas contraire, ils seront rangés et disposés au-devant des maisons où se feront les vidanges, de manière à nuire le moins possible à la liberté de la circulation.

62. Les matières provenant de la vidange des fosses seront immédiatement déposées dans les récipients qui doivent servir à les transporter aux voiries. Ces vaisseaux seront, en conséquence, remplis auprès de l'ouverture des fosses, fermés, lutés et nettoyés ensuite avec soin à l'extérieur avant d'être portés aux voitures; toutefois les eaux vannes seront extraites au moyen d'une pompe.

Il est expressément interdit de faire couler des eaux vannes ou de jeter des matières solides sur la voie publique ou dans les égouts.

63. Après le travail de chaque nuit et avant de quitter l'atelier, les vidangeurs seront tenus de laver et nettoyer les emplacements qu'ils auront occupés.

Il leur est défendu de puiser de l'eau avec les seaux employés aux vidanges.

64. Le travail de la vidange de chaque fosse sera continué à nuits consécutives, en sorte que la vidange interrompue à la fin d'une nuit devra être reprise au commencement de la nuit suivante.

Lorsque les ouvriers auront été frappés du plomb (asphyxiés), le chef d'atelier suspendra la vidange, et l'entrepreneur sera tenu de faire, dans le jour, à la mairie, sa déclaration de suspension de travail.

Il ne pourra reprendre le travail qu'avec les précautions et mesures qui lui seront indiquées selon les circonstances.

65. Aucune fosse ne pourra être allégée sans une autorisation du maire.

Il est défendu aux entrepreneurs de laisser des matières au fond des fosses et de les masquer de quelque manière que ce soit.

66. Les fosses doivent être entièrement vidées, balayées et nettoyées.

Les ouvriers vidangeurs qui trouveront dans les fosses des effets quelconques, et notamment des objets pouvant indiquer ou faire supposer quelque crime ou délit, en feront la déclaration, dans le jour, soit au maire, soit au commissaire de police.

67. Il est défendu de laisser dans les maisons, au delà des heures fixées pour le travail, des vaisseaux ou appareils quelconques servant à la vidange des fosses d'aisances.

Les vaisseaux ou appareils contenant des matières, qui y seraient trouvés au delà desdites heures, seront, aux frais de l'entrepreneur, immédiatement enlevés d'office, et transportés à la voirie.

68. Néanmoins, toutes les fois que, dans l'impossibilité momentanée de se servir d'une fosse d'aisances, il sera reconnu nécessaire de placer dans la maison des tinettes ou tonneaux, le dépôt provisoire de ces vaisseaux pourra, sur la demande écrite du propriétaire ou principal locataire, être autorisé par le maire ou le commissaire de police.

Ces appareils devront être enlevés aussitôt qu'ils seront pleins ou que la cause qui aura nécessité leur placement aura cessé.

69. Hors le temps du service, les tonnes, voitures, tinettes et tonneaux ne pourront être déposés ailleurs que dans des emplacements agréés à cet effet par le maire.

70. Le repérage d'une fosse devra être déclaré de la même manière que sa vidange. Il sera effectué d'après le même mode et en observant les mêmes mesures de précaution.

71. Les eaux qui reviendraient dans toute fosse vidée et en cours de réparation devront être enlevées comme les matières de vidange.

Toutefois, lorsque la nature de ces eaux le permettra, et, en vertu d'une autorisation spéciale du maire ou du commissaire de police, elles pourront être versées au ruisseau de la rue, pendant la nuit.

72. Aucune fosse ne pourra être refermée après la vidange, qu'en vertu d'une autorisation écrite qui sera délivrée par le maire ou la personne qu'il aura déléguée à cet effet.

Le propriétaire devra avoir sur place, jusqu'à ce qu'il ait reçu l'autorisation de fermer la fosse, une échelle convenable pour en faciliter la visite.

73. Dans le cas où la fosse aurait été fermée, en contravention à l'article précédent, le propriétaire sera tenu de la faire rouvrir et

laisser ouverte aux jour et heure indiqués par la sommation qui lui sera adressée à cet effet, pour que la visite en puisse être faite par qui de droit.

74. Aucune fosse précédemment comblée ne pourra être déblayée qu'en prenant, pour cette opération, les mêmes précautions que pour la vidange.

Section II. — *Service des fosses mobiles.*

75. Il ne pourra être établi dans les communes rurales du ressort de la préfecture de police, en remplacement des fosses en maçonnerie ou pour en tenir lieu, que des appareils approuvés par le préfet de police.

76. Aucun appareil de fosse mobile ne pourra être placé dans toute fosse supprimée dans laquelle il reviendrait des eaux quelconques.

77. Nul ne pourra exercer la profession d'entrepreneur de fosses mobiles dans une commune, sans être pourvu d'une permission du maire de cette commune.

Cette permission ne sera délivrée qu'après qu'il aura été justifié par le demandeur :

1° Qu'il a les voitures, chevaux et appareils nécessaires au service des fosses mobiles ;

2° Qu'il a, pour déposer les voitures et appareils, lorsqu'ils ne sont point en service, un emplacement convenable agréé à cet effet par le maire.

78. Il est expressément défendu à toute personne non pourvue d'une permission d'entrepreneur de fosses mobiles, de poser ou faire poser des appareils même autorisés dans une maison quelconque, et de s'immiscer en quoi que ce soit dans le service des fosses mobiles.

79. Le transport des appareils des fosses mobiles ne pourra avoir lieu que pendant les heures de la journée qui auront été fixées par le maire de la commune.

80. Aucun appareil ne pourra être placé sans une déclaration préalable à la mairie par le propriétaire ou par l'entrepreneur.

Toute suppression d'appareil doit également être déclarée à la mairie.

81. Les appareils devront être établis sur un sol rendu imperméable jusqu'à un mètre au moins, au pourtour des appareils, autant que les localités le permettront, et disposés en forme de cuvette.

Les caveaux où se trouveront les appareils devront être constamment pourvus d'une échelle qui permette d'y descendre avec facilité et sans danger.

Les trappes qui fermeront l'ouverture de ces caveaux seront construites solidement, et garnies d'un anneau de fer destiné à en faciliter la levée.

Il sera pris les dispositions nécessaires pour que les eaux pluviales et ménagères ne puissent pénétrer dans les caveaux.

82. Tout appareil plein devra être enlevé et remplacé avant que les matières débordent.

Tout enlèvement d'appareil devra être précédé d'une déclaration qui sera faite la veille à la mairie.

83. Les appareils seront fermés sur place, lutés et nettoyés ensuite avec soin avant d'être portés aux voitures.

84. Il est défendu de laisser dans les maisons d'autres appareils de fosses mobiles que ceux qui y sont en service.

Les appareils remplis de matières, remplacés et laissés dans les maisons, seront, aux frais de l'entrepreneur, immédiatement enlevés d'office et transportés à la voirie.

Il en sera de même de tout appareil en service dont les matières déborderont.

85. Il est expressément défendu de faire écouler les matières contenues dans des appareils, à l'aide de cannelles ou de toute autre manière.

TITRE V. — Dispositions communes aux entrepreneurs de vidanges et aux entrepreneurs de fosses mobiles.

86. Les voitures servant au transport des matières fécales ne pourront passer que par les rues qui auront été désignées dans la déclaration de vidange.

Si le maire a fixé un itinéraire, elles devront le suivre.

Tout stationnement intermédiaire de ces voitures, du lieu du chargement à la voirie, est expressément interdit.

87. Les voitures de transport de vidange devront être construites avec solidité, entretenues en bon état et chargées de manière que les vaisseaux reposent toujours sur la partie opposée à leur ouverture.

88. Les vaisseaux ou appareils contenant des matières seront conduits directement aux voiries indiquées dans les déclarations de vidange; ils seront constamment entretenus en bon état, de telle sorte que rien ne puisse s'en échapper ou se répandre.

89. En cas de versement de matières sur la voie publique, l'entrepreneur fera procéder immédiatement à leur enlèvement et au lavage du sol. Faute par lui de se conformer aux dispositions du présent article, il y sera pourvu d'office et à ses frais.

90. Dans le cas où un entrepreneur cesserait de satisfaire aux conditions imposées par les articles 50 et 78, sa permission lui sera retirée.

TITRE VI. — Désignation des communes auxquelles la présente ordonnance est applicable, et dispositions diverses.

91. Toutes les dispositions de la présente ordonnance sont appli-

cables aux communes limitrophes de Paris, et aux communes de Sceaux, Saint-Denis, Boulogne, Saint-Cloud, Sèvres et Meudon, seulement.

Les maires de ces communes détermineront par des arrêtés le délai après lequel elle devra recevoir son exécution. Ce délai ne pourra excéder une année.

92. Quant aux communes non désignées en l'article précédent, elles ne seront soumises qu'aux prescriptions du § 1er de l'article 1er, aux termes desquelles toute maison habitée doit être pourvue de privés en nombre suffisant.

Ces prescriptions seront obligatoires dans lesdites communes, à partir du 1er juillet 1854.

Les maires pourront, par des arrêtés qui seront soumis à notre approbation, rendre toutes les autres dispositions de l'ordonnance applicables à tout ou partie de leurs communes respectives, lorsqu'ils le jugeront à propos. Jusque-là les privés prescrits par le premier paragraphe du présent article pourront être desservis par des fosses d'aisances établies d'après l'usage du lieu, ou dans les conditions déterminées par l'autorité municipale.

93. Les contraventions seront constatées par des procès-verbaux ou rapports qui seront déférés aux tribunaux compétents, sans préjudice des mesures administratives qui pourront être prises suivant les circonstances.

94. La présente ordonnance sera imprimée et affichée dans toutes les communes rurales du ressort de la Préfecture de police.

Les maires de ces communes, ainsi que les commissaires de police, les architectes-voyers, les gardes champêtres et la gendarmerie en surveilleront et assureront l'exécution, chacun en ce qui le concerne.

Il en sera adressé des exemplaires aux sous-préfets de Sceaux et Saint-Denis, qui sont chargés de concourir à son exécution.

Le préfet de police, PIETRI.

Par le préfet,

Le secrétaire général, A. DE SAULXURE.

Vases et ustensiles de cuivre.

Sur les propositions qui lui ont été faites par le Conseil de salubrité, le préfet de police a rappelé par la circulaire suivante, adressée aux maires des communes rurales et aux commissaires de police de Paris, les dispositions de l'ordonnance concernant les vases et ustensiles de cuivre.

Messieurs, par diverses circulaires vous avez été invités à exercer une surveillance active et soutenue sur les vases et ustensiles de cuivre employés par les marchands de vin, traiteurs, pâtissiers, charcutiers, etc., de vos (sections, communes). Des renseignements

me font connaître que, dans un grand nombre de ces établissements, l'entretien des vases et ustensiles dont il s'agit laisse beaucoup à désirer. J'ai donc lieu de croire que les prescriptions de mon ordonnance du 23 février 1853 (1), dont je vous transmets un exemplaire, n'ont pas été suivies avec toute la sévérité que réclame l'intérêt de la santé publique.

D'un autre côté, mon attention a été sérieusement appelée sur l'habitude adoptée par les vinaigriers et autres fabricants, de se servir de bassines de cuivre pour la préparation des cornichons.

Le Conseil d'hygiène publique et de salubrité, que j'ai consulté à ce sujet, après avoir examiné des cornichons et des vinaigres pris chez divers fabricants, a constaté que ces vinaigres additionnés de sels, contenaient du cuivre en proportion notable, et que les cornichons, ainsi préparés, peuvent, dans certains cas, donner lieu à de graves accidents. Le Conseil estime donc que l'on doit proscrire le mode suivi jusqu'à présent par les vinaigriers, pour la préparation des produits dont il s'agit.

Je vous invite, en conséquence, messieurs, à faire défense expresse aux vinaigriers et autres fabricants de vos (sections, communes) qui se livrent à cette industrie, de faire usage à l'avenir de bassines ou d'autres vaisseaux de cuivre, pour donner aux légumes ou fruits la couleur verte qui les pare. Vous exercerez à cet égard la plus rigoureuse surveillance.

Vous devez, en outre, opérer sans retard des visites chez les marchands de vin, traiteurs, charcutiers, etc., etc., de vos circonscriptions respectives, à l'effet de vous assurer du bon état d'étamage et d'entretien des vases et ustensiles qui y sont employés. Vous ferez enlever immédiatement tous ceux de ces récipients qui vous paraîtront présenter des dangers, et vous exigerez qu'ils soient étamés aux frais de qui de droit, après avoir dressé des procès-verbaux des contraventions.

Je désire, messieurs, être informé par des rapports mensuels, du résultat de vos visites dans tous les établissements auxquels s'applique mon ordonnance sus-relatée.

J'appelle toute votre attention sur ces nouvelles instructions.

Agréez, messieurs, l'assurance de ma parfaite considération.

Le préfet de police, *Signé* PIETRI.

Paris, le 16 février 1854.

Application de l'électricité au traitement des maladies.

L'année dernière, le préfet de police a appelé l'attention de messieurs les maires et commissaires de police sur les accidents que

(1) Voyez cette ordonnance, et l'instruction qui l'accompagne, *Annales d'hygiène*, tome L, page 213, 1re série.

pouvait occasionner l'usage des comptoirs électriques chez les marchands de vin et débitants de liqueurs; l'application sévère qui s'est faite de ces instructions a eu pour résultat la suppression de ces appareils partout où ils avaient été établis.

Mais M. le préfet a été informé que, dans certaines localités, on faisait usage d'appareils électriques dont l'emploi, dans ce cas, est beaucoup plus dangereux que les expériences que les instructions précédentes ont eu pour but de faire cesser dans les établissements publics. Il y a même lieu de croire qu'au nombre des appareils dont il vient d'être question, se trouvent ceux qu'on avait fait établir dans les boutiques et qu'on utilise aujourd'hui.

L'application de l'électricité sans aucun discernement, en dehors surtout des prescriptions d'un médecin, est un fait extrêmement grave au point de vue de la santé publique, et il constitue d'ailleurs un délit manifeste aux dispositions de la loi du 19 pluviôse an XI sur l'exercice de la médecine.

Le préfet de police vient donc d'inviter les maires et les commissaires de police à se livrer, dans leurs circonscriptions respectives, aux investigations les plus minutieuses, dans le but de découvrir les localités où il existe des appareils de la nature de ceux dont il s'agit, et qu'on emploierait pour le traitement des maladies; ils devront défendre d'en faire usage, et, s'il y a lieu, constater la contravention par des procès-verbaux qui seront transmis aux tribunaux compétents.

Il est bien entendu que ces instructions ne s'appliquent pas aux appareils qui seraient en la possession d'une personne ayant qualité pour exercer la médecine.

On ne peut qu'applaudir à ces instructions qui tendent à prévenir de nombreux accidents, et qui témoignent de la constante sollicitude de M. le préfet de police pour tout ce qui intéresse la santé publique.

BIBLIOGRAPHIE.

Des prisonniers, de l'emprisonnement et des prisons; 1850, in-8. — *De l'expatriation pénitentiaire*, pour faire suite à l'ouvrage précédent, par G. FERRUS, 1853. — *Mémoire sur la déportation*, suivi de *Considérations sur l'emprisonnement cellulaire*, par M. LELUT, 1853. — *Question d'hygiène et de salubrité des prisons :* De la possibilité des travaux agricoles dans les maisons centrales, en particulier de celle de Cadillac-sur-Garonne, par M. J.-F. FAUCHER, 1853.

Il y a vingt ans, M. Guerry, dans sa *Statistique morale de la France*, disait : « Les résultats généraux de la justice criminelle se résentent avec une si grande régularité, qu'il est impossible de

les attribuer au hasard. Chaque année voit se reproduire le même nombre de crimes dans le même ordre, dans les mêmes régions; chaque classe de crimes a sa distribution particulière et invariable par sexe, par âge, par saison; tous sont accompagnés, dans des proportions pareilles, de faits accessoires, indifférents en apparence, et dont rien encore n'explique le retour. »

Plus tard, dans un travail curieux sur la question pénitentiaire, M. de Castelnau affirmait également que le nombre des crimes n'augmentait pas, et, à l'appui de son opinion, il donnait un tableau embrassant un laps de vingt années, de 1824 à 1845, et divisé en quatre périodes de cinq ans ; le rapport pour chacune de ces périodes était de 1 accusé sur 4,511, 4,429, 4,294, 4,898 individus. Dans une discussion qui eut lieu l'année dernière à la Société médico-psychologique, ce médecin, défendant les mêmes doctrines, s'exprima en ces termes :

« Depuis vingt-sept ans, en France, on a relevé tous les crimes contre les personnes et les propriétés; le nombre n'en a pas varié d'une manière sensible. En Hollande, ces relevés ont eu lieu depuis Marie-Thérèse; les résultats sont les mêmes. En France, on pendait autrefois les faussaires, aujourd'hui on les condamne aux travaux forcés : la proportion, à peu de chose près, est restée la même sous les deux époques. En Angleterre, où la pendaison n'existe plus pour les faussaires, leur nombre est encore semblable. Nous ne pouvons ni ne voulons discuter la doctrine de l'invariabilité des crimes qu'on pourrait appliquer aussi aux suicidés, aux aliénés, etc. ; mais il est impossible, en voyant l'inutilité de tous les systèmes, non pas pour améliorer le sort matériel des prisonniers, ce qui, Dieu merci ! est en pleine voie d'exécution, mais pour changer leur état moral et surtout diminuer leur chiffre, que nous ne songions, malgré nous, à la méthode du Normand Rollon, qui, en quelques années, était parvenu à purger la Neustrie de ses bandits, de telle manière qu'un voyageur au x[e] siècle pouvait traverser en tous sens cette province, sans être arrêté et dévalisé. »

Autre temps, autres mœurs; et, comme il n'y a pas d'ailleurs de parité à établir entre le moyen âge et les temps modernes, nous passons tout de suite à l'examen des divers projets récemment proposés pour l'amélioration des prisonniers. Le premier, celui de M. Ferrus, a droit à notre attention. L'idée mère du livre de ce médecin, concernant les *prisonniers*, l'*emprisonnement* et les *prisons*, est la nécessité de baser la peine sur l'intelligence et la moralité des prisonniers. On a trop en France la manie de ne voir partout que des unités et de tenir peu de compte des aptitudes ; aussi voyez les tristes mécomptes qui en sont résultés pour l'éducation. M. Ferrus a cherché à éviter cet écueil en classant les détenus en trois catégories ainsi composées :

1° Condamnés *pervers*, *énergiques* et *intelligents*, qui pèchent sciemment soit par organisation, soit par système.

2° Condamnés *vicieux*, *bornés*, *abrutis* ou *passifs*, qui sont entraînés au mal, non par absence complète de discernement, mais par indifférence pour la honte comme pour le bien ; par lâcheté, par paresse et par défaut de résistance aux incitations mauvaises.

3° Condamnés *ineptes* ou *incapables*, à intelligence obtuse et dépourvus d'industrie, qui n'ont jamais apprécié la portée de leurs actes, et qui ont subi pour la plupart différentes condamnations, non seulement sans les redouter, mais presque sans les comprendre.

Cette classification des détenus, d'après leurs caractères intellectuels et moraux, que M. Ferrus ne présente pas comme rigoureuse, et qui a son analogie dans les bagnes, où les prisonniers sont divisés en bons et mauvais galériens, lui sert de point de départ pour établir son échelle de peine. Ainsi, il propose pour les individus pervers, énergiques et intelligents, l'isolement de nuit et de jour, une promenade solitaire, et participation collective pour l'enseignement et les exercices religieux. Il réclame pour la deuxième catégorie le système d'Auburn, avec l'encellulement de nuit et l'application du silence. Enfin, il demande, pour la troisième catégorie, le dortoir commun pour un petit nombre de détenus, l'observance du silence pendant les repas et le travail, mais moins stricte encore que pour la deuxième classe.

On a reproché à la classification de M. Ferrus d'être beaucoup plus sévère pour les criminels intelligents que pour ceux à demi imbéciles ; cette gradation me paraît prise dans l'observation, car les plus intelligents, une fois pervertis, sont les plus dangereux, les moins disciplinables et les plus réfractaires à l'amélioration, si même ils s'amendent jamais : en les isolant complétement, on les empêche de se concerter, et l'on prive les masses, qui ressemblent partout aux moutons de Panurge, de chefs qui les dressent au mal et les y conduisent. L'être borné ou imbécile, livré à lui-même, fait le mal, mais il ne le fait que dans un point circonscrit.

Depuis la première publication de M. Ferrus, la question s'est modifiée. A cette époque, on voyait une panacée pénitentiaire dans la généralisation de l'encellulement ; le transport des condamnés dans les colonies a fait naître d'autres idées. Mais sur la déportation comme sur le régime pénitentiaire, d'ardentes controverses se sont élevées. La pensée de déporter au loin les grands criminels s'est présentée de tout temps à l'esprit comme le meilleur moyen de débarrasser la société de ses plus terribles ennemis : cette opinion s'était d'autant plus fortifiée dans ces dernières années, qu'on ne cessait de répéter que les repris de justice étaient tous récidivistes, et que l'éducation des bagnes les rendait assassins. Une observation plus rigoureuse eût appris, au contraire, qu'il se faisait une transformation dans les

mœurs des habitués des bagnes, et que la plupart, à leur sortie, au lieu de se livrer à des attentats contre les personnes, tournaient leurs attaques contre les propriétés.

Entraînés par l'exemple de l'Angleterre, les philanthropes français ont proposé la déportation, et l'administration, secondant ces vues, a vidé tout un bagne pour le transférer à Cayenne. L'expérience s'est faite brusquement, et l'exemple de l'Angleterre qu'on invoquait n'a été que très imparfaitement suivi; car, comme le prouve M. Ferrus dans des détails fort intéressants, ce n'est point ainsi que les choses se passent de l'autre côté de la Manche : on commence par placer les condamnés dans la cellule pendant un an au plus, et souvent moins; puis ils passent aux travaux forcés, et enfin ils sont envoyés dans l'une des colonies désignées pour la déportation. Ce système, qu'on appelle *probation system*, soumet donc le condamné à une gradation successive de peines qui ont en perspective l'espérance, le germe le plus fécond de l'amendement, la bonne conduite étant toujours récompensée par une diminution de la durée de la peine.

Nous ne pouvons suivre M. Ferrus dans son intéressant travail sur les prisons de Pentonville, de Milbank, des pontons, de Portland, de Park-Hurst et de Red-Hill. Nous sommes également forcé de passer sous silence l'état de la déportation à l'étranger, les considérations relatives aux jeunes déportés, aux femmes déportées, pour arriver aux conclusions de son second ouvrage. Comme dans le livre des prisons, la pensée philosophique de l'expatriation pénitentiaire se résume dans un mot : *Diversité*, et se traduit par ceci : Qu'on ne peut conserver en santé, punir et amender tous les hommes par les mêmes moyens; qu'un système de catégorie est indispensable à la bonne distribution de la justice, à l'efficacité de la discipline et à l'espoir de l'amendement.

Dans l'application, les pervers intelligents resteraient, pendant tout le temps de leur peine, en cellule; elle leur ferait sentir plus fortement le châtiment, comprendre la peine et apprécier sa moralité, et elle arracherait à leur funeste influence les condamnés enclins à la subir. Si cette catégorie des condamnés était conduite dans les colonies pénales, il faudrait qu'ils fussent isolés la nuit et encellulés pendant tout le temps dont l'emploi ne serait point affecté aux travaux publics. Les détenus vicieux et bornés formeraient, dans tous les cas où les besoins de l'État ne réclameraient pas le concours des individus les plus inoffensifs de cette catégorie, le principal noyau de la déportation ordinaire, les grands travaux de défrichement leur seraient surtout confiés. Quant aux condamnés ineptes et abrutis, ils pourraient subir, sans inconvénient, leur peine dans la métropole et sous le régime commun des travaux publics.

Faire mention de l'emprisonnement sans songer à la libération, au patronage, serait une lacune incontestable. Il en est des libérés amendés comme des fous guéris. Si le patronage ne s'étend pas à

l'aliéné convalescent, il ne tarde pas à subir les influences qui l'ont rendu malade. De même le libéré, s'il n'est pas soutenu par des protecteurs éclairés et bienveillants, en proie au besoin, aux dégoûts, aux tentations, ne tarde pas à succomber. L'expérience de la Société de patronage, créée il y a dix-huit ans pour venir en aide aux jeunes détenus de la Seine, prouve toute l'utilité qu'on peut tirer d'une pareille fondation. Enfin, la réparation.

Cet aperçu rap'de de quelques uns des principaux points des deux ouvrages de M. Ferrus suffit pour en montrer toute la valeur philosophique et pratique. Nous ne doutons pas que si l'on parvient à amender les criminels, ce que nous désirons, sans trop oser l'espérer, la classification intellectuelle et morale de M. Ferrus, avec l'espérance en perspective, ne contribue puissamment à cette réforme.

Le système de la *déportation*, adopté par M. Ferrus avec des modifications importantes, est au contraire complétement rejeté par M. Lelut, qui trouve l'emprisonnement cellulaire en harmonie avec la pénalité. Il commence par signaler la lourde charge que s'imposerait la France si elle voulait déporter seulement les criminels dangereux. D'après son relevé, le chiffre des condamnés aux travaux forcés, ou d'autres condamnés récidivistes très dangereux et très coupables, serait en moyenne, chaque année, de 10,000 individus au moins, s'augmentant tous les ans d'un chiffre égal et nécessitant un personnel énorme.

Il y a d'ailleurs une question qui se présente dans toutes les tentatives de ce genre. Peut-on croire à la fondation d'une société nouvelle composée des éléments les moins sociables, les plus impurs, les plus mauvais, les moins laborieux de l'ancienne société, sans la famille, avec des prisons pour base et les châtiments les plus rigoureux pour frein? *A priori*, cette solution paraît fort douteuse dans le sens de la morale, et l'histoire des colonies pénales de l'Australie n'est pas de nature à faire concevoir de meilleures espérances.

Nous supposons la nouvelle colonie créée. Il lui arrivera fatalement ce qui est arrivé à ses aînées: elle voudra cesser d'être une colonie pénale, et elle demandera qu'on ne lui envoie plus de condamnés; de sorte qu'il faudrait, tous les cinquante ou soixante ans, la fondation d'une nouvelle colonie pénale. Sérieusement, est-ce là ce que la France peut vouloir et faire?

A ce dilemme, voici la réponse de M. Lelut; et, comme elle me paraît aussi profonde que bien exprimée, je ne puis résister au plaisir de la citer en entier :

« En vain, comparant la France et l'Angleterre, voudrait-on engager la première à suivre, en fait de colonies, l'exemple de la seconde, pour se donner un genre de puissance qui lui manque (l'Amérique du Nord n'a pas un pouce de colonies!). L'Angleterre ne ressemble à aucune autre nation. Dans le monde moderne, c'est bien autre chose que ce qu'étaient Tyr et Carthage dans l'ancien. L'Angleterre est

une flotte qui fait communiquer entre elles, dans toutes les parties du monde, un ensemble d'îles et de portions de continents sur lesquels sont distribués les établissements ou les diverses parties d'un de ces établissements. La manière dont l'Angleterre manœuvre sur le globe, comme sur un échiquier qui serait le sien, et où elle pousse, comme il lui plaît, ses pions qui sont ses colonies, offre vraiment un grand et curieux spectacle. Je trouve un exemple de ce spectacle dans le sujet même qui nous occupe, la déportation des condamnés. Aux termes du dernier et troisième système que l'Angleterre a adopté à cet égard, la déportation commence en quelque sorte, dans la métropole, par un emprisonnement individuel destiné à améliorer les futurs déportés, et qui se pratique dans les prisons cellulaires de Milbank, de Pentonville, de Wakefield, de Leeds, de Leicester et autres. Dans une seconde phase de ce nouveau système, l'Angleterre livre ces mêmes condamnés à l'épreuve d'un travail forcé, qu'ils accomplissent en commun. Cet emprisonnement collectif a lieu en partie chez elle, à Woolwich, à Portsmouth, à Portland; mais en partie aussi hors et loin de chez elle, à Gibraltar, aux Bermudes. Vient enfin, comme une partie du système, sa partie définitive ou son but, la déportation, dont le siége est aux antipodes, dans l'Australie, à quelques mille lieues de la Grande-Bretagne.

» Et tout cela se fait sans embarras, sans bruit, comme la chose du monde la plus simple, et sans que le monde, sur lequel cela se fait, s'en doute presque en aucune façon.

» Avec une pareille manière de faire, fondée sur de pareilles habitudes, nées de telles nécessités, on comprend que l'Angleterre ne recule pas devant la fondation d'une colonie pénale, quand ses anciennes colonies pénales ne veulent plus conserver ce caractère. C'est une case et un pion de plus dans son échiquier. Ainsi, la Nouvelle-Galles du Sud ne veut plus des serpents à sonnettes de la métropole, La métropole les envoie à la terre de Van-Diemen. La terre de Van-Diemen les repousse à son tour, la métropole les exporte dans l'Australie occidentale, et même à la Nouvelle-Zélande; et de longtemps la terre et la mer ne lui manqueront pour continuer ces changements de lieu.

» Mais, de bonne foi, la France peut-elle songer à rien tenter de pareil? Elle, qui a tant de peine à fonder à sa porte une colonie avec les meilleurs éléments, dans les meilleures conditions, se hasardera-t-elle à fonder, à quelques mille lieues d'elle, une colonie pénale, c'est-à-dire une colonie formée des éléments les plus mauvais, les plus hétérogènes, les plus difficiles à manier, pour recommencer de demi-siècle en demi-siècle, lorsque la dernière fondée de ces colonies demandera à perdre son caractère? Poser cette question, à mon avis, c'est la résoudre, et la résoudre par la négative. » (*Mémoire sur la déportation*, p. 19.)

Les dangers que la partie gangrenée de la population peut faire courir à la société sont-ils d'ailleurs aussi grands qu'on se plaît à le répéter? Voici ce que la statistique criminelle a appris à M. Lelut. Pour ce qui est des atteintes *à la propriété*, chacun de nous a annuellement une chance à peu près sur quatre cents, d'être atteint dans quelqu'une des parties ou des espèces de sa propriété. Quant à ce qui concerne les attentats *à la personne*, la chance d'être atteint n'est plus que de 1 sur 40,000. Si maintenant on veut bien se rappeler que les deux cinquièmes, au plus le quart de ces attaques à la propriété et à la personne est l'œuvre des criminels récidivistes, on descendra, pour ces deux sortes d'attentats, aux proportions suivantes : Chaque habitant de la France a annuellement et en moyenne : 1° une chance sur 2,400 d'être lésé dans son avoir par des criminels récidivistes; 2° une chance sur 240,000 d'être atteint dans sa personne, sa vie, n'importe de quelle façon, par ces mêmes récidivistes. Telles que les voilà, se demande M. Lelut, ces chances sont-elles donc si exorbitantes, si effrayantes, et effraient-elles en effet si fort?

Après avoir exposé avec force et conviction les inconvénients et les dangers de la déportation, le savant académicien entre dans l'examen du caractère et des conditions de l'emprisonnement cellulaire, système qu'il n'a cessé de défendre, et en faveur duquel il a publié, dans les *Annales médico-psychologiques*, d'importants mémoires. Il commence par reconnaître que, dans tout système d'emprisonnement et dans toute prison, il y a, il y aura toujours plus de maladies du corps et de l'âme, plus de morts et plus d'aliénés que dans la société honnête et libre. C'est là un résultat nécessaire de la relation naturelle qui lie le crime à la folie, une vie de désordre et de vices à l'altération de la santé. Mais ce premier résultat constaté, ce qu'il importe de rechercher, c'est si l'emprisonnement cellulaire donne plus de malades, de morts et d'insensés que la réclusion collective. En prenant son point de départ dans la vie libre pour les maladies, on trouve que chez les classes pauvres, et à un âge moyen de 30 à 40 ans, il y a environ 2 malades sur 100 individus; tandis que, dans la prison de l'ancien mode, il y a approximativement 4, 5, 6 malades sur 100 détenus. M. Lelut, dans un voyage fait exprès, a reconnu que le nombre des malades, dans la prison cellulaire de Lons-le-Saulnier, était de 3 sur 70; dans celle de Montpellier, de 2 sur 110; dans celle de Bordeaux, de 5 sur 209; dans celle de Tours, de 5 sur 110; et enfin dans celle de Versailles, de 0 sur 45. Il en conclut que la proportion des maladies dans les prisons cellulaires est notablement inférieure à celle qu'on observe dans nos maisons centrales. Dire que les prisons cellulaires ont moins de malades que les prisons de l'ancien régime, c'est dire qu'elles donnent moins de morts, et c'est précisément ce qui a lieu.

Dans la vie libre, chez les classes pauvres, et à un âge moyen de

30 à 40 ans, il meurt un peu moins de 2 individus sur 100. Dans les prisons de l'ancien mode, la mortalité va annuellement à 4, 5, 6 sur 100. La moyenne générale approximative et la mortalité de huit prisons cellulaires établissent, au contraire, qu'elle est plus de moitié moindre que dans les maisons centrales d'emprisonnement collectif.

Si l'on passe maintenant à la question de proportion des cas de folie des deux systèmes, on trouve, d'après M. Lelut, que, dans la vie libre et honnête, il y a, sur 1,000 individus, 2 aliénés. Dans toute vie prisonnière, par des raisons tirées même de cette vie, le chiffre d'aliénés doit être beaucoup plus considérable Dans les prisons collectives, en effet, ce chiffre est de 4, 5, 6, 7 et plus sur 1,000. Dans les prisons du nouveau régime, il n'est que de 2, 3, 4, 5 au plus. Donc ces prisons donnent moins d'aliénés que les anciennes.

Cette infériorité numérique de malades, de morts, d'insensés dans le régime cellulaire, s'explique par des conditions supérieures à celles du vieil emprisonnement; aussi n'est-il pas rare de voir des détenus des deux sexes condamnés à dix, quinze, vingt ans de réclusion ou de travaux forcés, ou même aux travaux forcés à perpétuité, qui, après une épreuve de deux ou trois ans de cellule, demandent à subir de la même manière toute la durée de leur condamnation.

M. Lelut, abordant ensuite la question du travail dans les prisons, montre que la concurrence est loin d'avoir l'importance qu'on lui a donnée, puisqu'en comparant le nombre des détenus à celui des travailleurs libres, on trouve que les premiers sont aux seconds comme 1 est à 500, ou même, d'après un calcul plus précis de l'honorable M. Béranger, dans le rapport de 1 à 1,000: c'est une goutte d'eau dans la mer. Mais si l'auteur nous paraît avoir raison sur ce point, il ne nous a pas convaincus, lorsqu'il prétend que les 20,000 détenus environ, nés à la campagne, et dès leur jeunesse adonnés aux travaux des champs, qui forment une division nombreuse des 50 ou 60,000 habitants des prisons, peuvent être, sans préjudice, soustraits à leur occupation habituelle, à leur existence en plein champ, et apprendre des métiers pour lesquels ils sont presque toujours malhabiles, et qui les mettent dans la nécessité d'aller, à leur sortie, grossir le chiffre trop considérable des ouvriers des villes, au grand détriment des campagnes. Déjà le mémoire de M. Joret (*De la folie dans le système pénitentiaire*, dans *Mémoires de l'Académie de médecine*, Paris, 1849, t. XIV, pag. 319 à 407) nous avait signalé plusieurs des dangers qui résultent, pour la santé physique et morale des femmes de la campagne, de ce changement dans leurs habitudes; le travail de M. Faucher, médecin de la prison centrale de Cadillac, intitulé : *De la possibilité des travaux agricoles dans les maisons centrales*, ajoute de nouveaux documents à ceux que l'on possédait, et doit appeler l'attention de l'autorité sur ce sujet.

M. Faucher, voulant s'assurer de l'influence qu'exerce l'emprisonnement chez les femmes de campagne, a classé avec soin 2,027 détenues d'après leur constitution et leur santé. Ce relevé lui a fourni la preuve que sur ces 2,027 prisonnières, 1,731 étaient entrées avec des affections plus ou moins sérieuses que la captivité avait encore aggravées.

Dans un second relevé, embrassant une période de trente et un ans, il a constaté que 3,849 condamnées avaient fourni 9,436 malades à l'infirmerie. Chaque malade a été traitée en moyenne vingt-quatre jours et demi. Sur ce nombre, il y a eu 537 décès, ce qui fait 4 pour 100 sur les malades, et 7 pour 100,22 centièmes sur les 3,849 prisonnières. La plupart des décès ont pour cause les affections des organes respiratoires, qui se sont élevées à 289. Proportion gardée, la maladie a toujours plus sévi dans les ateliers du point de filet, de la ganterie, du tissage et de la latanerie, que dans les autres ateliers, et cela à cause de l'emploi des journalières cultivatrices. Relativement aux travaux d'aiguille concernant le point de filet et la ganterie, l'auteur fait la remarque que, sur les 9,436 maladies, les affections du globe oculaire y figurent pour 1,042.

Le mémoire de M. Faucher, quoique limité à une prison, n'en contient pas moins des indications utiles au point de vue de la nature des travaux manuels et de leur influence sur la santé, dont il faut tenir compte dans la question qui s'agite aujourd'hui.

Nous avons enregistré, à titre de documents, les communications fort intéressantes que nous devons à nos honorables confrères. M. Ferrus, par sa classification de l'intelligence et du moral des détenus, a introduit dans la question de l'emprisonnement un élément qui devra nécessairement y avoir une grande part. M. Lelut, par son historique de la déportation, par son étude sur le régime cellulaire, a parfaitement indiqué les inconvénients et les avantages de ces deux systèmes. Enfin M. Faucher, quoique dans un horizon plus étroit, a fourni de nouveaux renseignements sur la question des travaux agricoles. Tous ces honorables médecins ont eu pour but de combattre les effets du mal, d'y remédier dans la mesure du possible. On ne peut qu'applaudir à leurs nobles efforts; mais prendre le mal à sa source, le rechercher dans ses causes, le prévenir enfin, n'est-ce pas aussi pour les pionniers du progrès une grande et belle tâche?

BRIERRE DE BOISMONT.

Les paysans français considérés sous le rapport historique, économique, agricole, médical et administratif, par Anacharsis COMBES et Hippolyte COMBES. 1 vol. in-8. — Paris, 1853, chez J.-B. Baillière, libraire, rue Hautefeuille, 17.

C'est une bonne fortune aujourd'hui trop rare pour la critique médicale de rencontrer un livre véritablement digne de ce nom; c'est-à-dire une œuvre dont l'idée originale et l'exécution conscien-

cieuse attestent de la part de l'auteur une étude persévérante de son sujet, en même temps que le respect du public et de soi-même. Ajoutons que si le génie de l'observateur et le talent de l'écrivain viennent couronner l'œuvre, ce n'est plus seulement l'attention qu'elle commande, mais l'éloge sincère et réfléchi. A tous ces titres, aucun livre n'en est plus digne que celui de MM. Combes sur les paysans français.

La tâche que se sont proposée les deux collaborateurs unis par une pensée commune autant que par les liens du sang est à la fois neuve et grande. Ils ont comparé le sort de l'ouvrier des campagnes avec celui de l'ouvrier des villes : ils ont vu que pour ce dernier la science et l'art, la sollicitude des pouvoirs publics et la charité privée avaient réservé leurs efforts les plus ardents et leur plus active protection; tandis que le paysan, presque partout abandonné à lui-même dans des conditions matérielles dont on exagère singulièrement la salubrité, dans des conditions morales dont on célèbre à tort l'excellence, sans conseil et sans appui, en était encore à attendre un historien et un guide. C'est ce double rôle qui a généreusement tenté MM. Anacharsis et Hippolyte Combes. Nous allons chercher à donner un aperçu bien incomplet, sans doute, de la manière dont ils l'ont entendu et rempli.

L'ouvrage commence par une introduction historique dans laquelle le tableau de la situation politique, économique et morale des paysans depuis la dissolution de l'empire romain jusqu'à nos jours est largement esquissé. Une érudition choisie et une remarquable justesse de vués donnent une valeur réelle à cette étude, qui est parfaitement appropriée à l'esprit général et au but particulier du livre. On ne saurait trop louer d'ailleurs la modération et la loyauté avec laquelle, dans cette introduction comme dans tout le reste de l'ouvrage, sont abordées les questions qui touchent à la constitution fondamentale de la société et à l'état des différentes classes. Les auteurs ne se sont pas faits les flatteurs de ceux qu'ils ont voulu éclairer, et tout en voulant sincèrement et efficacement améliorer leur sort, ils en reconnaissent et en acceptent les nécessités les plus douloureuses. C'est là un principe qui devrait toujours présider aux études d'hygiène professionnelle, comme celles que nous analysons.

L'hygiène des paysans, qui forme le fond même du livre de MM. Combes, comprend quatre livres : *habitations, vêtements, alimentation, travaux.*

On conçoit que nous ne pouvons donner même un simple aperçu des détails de ces différents chapitres qui réunissent tous les principaux faits de la vie physique des hommes de campagne. Mais tout en reconnaissant les efforts très souvent heureux qu'a faits notre savant confrère pour rendre aussi complet que possible le tableau qu'il a tracé, nous devons lui soumettre une remarque générale qui constitue, disons-le, le seul reproche que nous voulions faire à ce livre.

A notre avis, la difficulté, peut-être insoluble, d'une étude hygiénique générale de cette classe, c'est la diversité des types qui la composent, et par suite l'infinie variété des mœurs, des caractères, des habitudes dans chacune des nombreuses divisions de notre pays. Et qu'on ne s'y trompe pas, ces différences ne sont pas seulement marquées par quelques coutumes ou quelques idiomes spéciaux; elles se font sentir bien plus encore dans les conditions hygiéniques elles-mêmes, dans les habitations, l'alimentation, les travaux. Ce qui est vrai pour l'une des régions de la France cessera, en quelque point, sinon en tous, de l'être pour une autre. Hâtons-nous de le dire, M. Hippolyte Combes a bien senti cette difficulté et s'est appliqué plus d'une fois à la vaincre : en citant, par exemple, quelques-unes des particularités de l'alimentation dans quelques départements choisis. Mais je suis convaincu qu'il est le premier à reconnaître que ces distinctions sont bien insuffisantes, et que, pour répondre à toutes les exigences du sujet, il eût fallu des développements que ne comportait pas le cadre de l'ouvrage et que pourrait seule présenter une série de monographies conçues dans le même esprit et faites avec la même conscience. M. le professeur Bouchardat, dans son intéressant mémoire sur l'alimentation des paysans d'une petite partie de la Bourgogne, a montré l'intérêt qui peut s'attacher à ce genre de recherches. En un mot, c'est par sa généralité seulement que nous paraît pécher cette partie du livre dont nous parlons.

Celle qui suit, au contraire, est à la fois complète et neuve. La physiologie des paysans, c'est-à-dire les principaux caractères de leur constitution physique et intellectuelle, a fourni à l'auteur le sujet des observations les plus ingénieuses, les plus vraies et les plus propres à éclairer, dans le chapitre suivant, la pathologie et la thérapeutique de cette classe d'hommes. On reconnaît là le médecin philosophe, l'observateur sagace, le praticien exercé. Ce n'est pas nous qui résisterons au vitalisme très fécond qui respire dans ces pages où le professeur de Toulouse s'est souvenu avec bonheur des principes de l'École de Montpellier.

La dernière partie de cette œuvre si intéressante forme, en quelque sorte, le pendant de l'introduction ; elle regarde l'avenir comme l'autre exposait le passé, et est consacrée aux mesures administratives qui concernent les paysans : organisation de l'hygiène publique, éducation, assistance et secours. Nous aurions bien à exprimer quelques dissentiments sur certains points de détail relatifs à l'organisation de l'hygiène publique et même à relever quelques légères inexactitudes, si nous n'aimions mieux terminer comme nous avons commencé, par une sincère adhésion à la pensée qui a dicté ce livre et un éloge sans réserve pour le talent avec lequel MM. Anacharsis et Hippolyte Combes l'ont réalisée. Ambr. TARDIEU.

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME PREMIER.

FIN DE LA TABLE DU TOME PREMIER.